REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

OCTUBRE, 1969
NUM. 347

REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

PUBLICADA POR EL
MINISTERIO DEL AIRE

AÑO XXIX - NUMERO 347
OCTUBRE 1969
Depósito legal: M. - 5.416 - 1960

Dirección y Redacción: Tel. 2 44 26 12 - ROMERO ROBLEDO, 8 - MADRID - 8. - Administración: Tel. 2 44 28 19

SUMARIO

		Págs.
Mosaico mundial.	Por V. M. B.	747
Hacia el control de desastre.	Por Guillermo Castellanos. *Comandante de Aviación.*	751
Hoy las ciencias adelantan...	Por Manuel Ruiz Romero. *Teniente de Aviación.*	758
La verdad, frente a especulaciones hechas acerca de la insólita travesía del Atlántico, por el polizón Armando Socarrás en un tren de aterrizaje.	Por José Aparicio de Santiago y colaboradores.	771
La XXV Promoción de la Escuela de Estado Mayor del Ejército del Aire	Por Fernando Bendala Vega *Comandante de Artillería.* y Manuel Arroyo. *Capitán de Artillería.*	775
Ayer, hoy, mañana		777
Fallo del Concurso Extraordinario de Artículos de REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA.		783
Información Nacional.		784
Información del Extranjero.		789
Convocatoria del XXVI Concurso de Artículos, premios «Nuestra Señora de Loreto».		801
Programa de entrenamiento de ayuda militar.	Por el Tte. Coronel Frank H. Robertson. (De «*Air University Review*»).	802
Los aviones STOL y VTOL. Realizaciones y perspectivas.	(De «*Forces Aeriennes Françaises*»).	810
Pequeñas historias de errores espaciales.	Por Fabio Pagan. (De «*Rivista Aeronautica Astronautica Missilistica.*»).	817
El piloto soviético y la psicología.	Por el Dr. Stacy y O. S. Federoff. (De «*Air University Review*»).	819
Bibliografía.		823

LOS CONCEPTOS EXPUESTOS EN ESTOS ARTICULOS REPRESENTAN LA OPINION PERSONAL DE SUS AUTORES

Número corriente ... ... 25 pesetas. Suscripción semestral... ... 120 pesetas.
Número atrasado ... ... 35 » Suscripción anual ... ... 240 »
Suscripción extranjero... 360 pesetas, más 60 pesetas para gastos de envío.

MOSAICO MUNDIAL

Por V. M. B.

La bola de cristal.

Cuando se avería la línea eléctrica, echamos de menos las velas de cera. Cuando el coche sufre una "panne" en un camino poco frecuentado, recibiríamos gozosamente la aparición de una carreta de bueyes. Y cuando falla la cibernética en la previsión del futuro, recurriríamos de muy buena gana a una bola de cristal, debidamente garantizada por Merlin o sus sucesores legales.

Ya pueden estrujarse las meninges los entendidos en política internacional, militares y economistas, auxiliándose de la estadística, la informática y "hasta" de la historia, que tampoco es manca, aunque su voz cascada desagrade a los progresistas. Por mucho que se estudien las premisas, el desarrollo de los acontecimientos y las posibilidades futuras, los hechos toman a veces direcciones imprevisibles.

Esto no quiere decir que las naciones hayan de abandonarse a un fatalismo indiferente. Por el contrario, la vieja fórmula, "A Dios rogando y con el mazo dando", sigue siendo relativamente eficaz. Sobre todo si a la oración y a la acción se une la prudencia y se recurre a las conversaciones antes que a las bofetadas. Aunque preparándose para la defensa, por si acaso.

Con todos sus defectos, la O. N. U. es —hoy por hoy—el vehículo más adecuado para las prácticas de convivencia internacional. Según Aznar, es un puerto de refugio de los pueblos que carecen de fuerza disuasoria, un freno a los poderosos y una caja de resonancia internacional. Y pese a que la misma 24.ª presidente de su Asamblea general, la abogado liberiana Angie Brooks piensa que la Organización es poco activa, resulta una institución bastante eficaz.

Lo curioso es que, entre los deseos de dominio o de liberación que llevan a un conflicto bélico, y la aspiración a la paz como fin estable, se mantiene una extraña simbiosis, dentro de la cual la guerra y la paz se alimentan y atacan mutuamente. El mantenimiento de este quebradizo "status" es lo que hoy se llama equilibrio mundial, pero nunca se sabe lo que, para bien o para mal, puede suceder en cualquier momento. Las mismas reacciones de los protagonistas de la Historia son inimaginables.

Kosyguin ha pasado aparentemente de zar a pacificador. Pocos podían prever que, después de oír sin pestañear el testamento del tío Ho, iba a querer confesarse con Chu-En-Lai, quien había escapado del encuentro sobre un fondo de fronteras en ebullición. ¿Se avendrá el penitente revisionista a teledifundir el credo marxista puro y el "yo pecador" que la ha impuesto Mao como penitencia? Este desmiente los rumores de su grave enfermedad presentándose más saludable que su heredero Lin-Piao, su primer Ministro Chu-En-Lai y el ideólogo de la revolución cultural Chen-Po-ta. Y aunque los órganos de esta revolución arrecian su cla-

mor contra el liberalismo, China no sólo se limita—de momento—a hacer a Rusia reproches morales, sino que "tontea" con el tío Sam.

El Senado U. S. A., a trancas y barrancas, va asimilando el proyecto Safeguard y, con renovado impulso marinero, acepta la construcción de un nuevo portaviones nuclear y 15 portahelicópteros de ataque. Quizá porque Laird, por propia iniciativa, recorta el prespuesto de Defensa y promete reducir el personal militar de 3,5 a 2,6 millones de hombres.

Rusia acuerda—junto con norteamericanos, ingleses y franceses, y después de pensarlo todos durante diez meses—reanudar conversaciones sobre Oriente Medio, pero no parece dispuesta a rubricar el embargo de armas allí dirigidas ni a discutir la limitación de armas atómicas.

¿Qué sucederá en años venideros? En 1984, concretamente y según George Orwell, el mundo se verá repartido entre sistemas comunistas y policíacos, mientras que Milovan Djilas cree que, para entonces, el marxismo-leninismo, aun siendo la única ideología que perdurará a escala mundial, se verá pulverizada en sectas inofensivas. Otros opinan que la tendencia general de los países occidentales se dirige hacia credos pragmáticos, *élites* meritocráticas, amontonamiento de la población en megápolis y defensa basada en una capacidad de destrucción masiva. En cuanto a Oriente, pocos se atreven a traspasar su velo de misterio.

Decididamente, tampoco la bola de cristal ofrece una visión muy clara. Habrá que esperar a que el futuro sea pretérito para hacer comentarios, asegurando entonces que todo lo pasado estaba previsto de antemano.

Al menos, esta es la norma que suele seguirse.

El futuro de la aviación.

Como en muchos problemas de este "mundo cane", el porvenir de la aviación depende, en definitiva, de factores económicos; tanto sean sus fines militares o civiles.

Es difícil calcular cuánto dinero habrá de emplearse en la consecución de un determinado tipo de avión. Mucho más difícil resulta imaginar hasta qué niveles de gasto público ha de llevar la investigación y el desarrollo de la aviación en general.

Los cálculos presupuestarios más exactos no han podido evitar que el coste del F-111 se haya elevado en más del 100 por 100 sobre lo previsto y que el del C-5 se remonte ya a un 50 por 100 respecto al cálculo inicial.

Debe tenerse en cuenta que el cambio de condiciones en que se desarrollan los contratos desde que se inicia el trabajo hasta que se termina impide prever, incluso a la computadora mejor dotada de "imaginación adicional", en cuánto va a salir un proyecto ambicioso, que muchas veces es abandonado —por cansancio, ruina o envejecimiento— antes de su conclusión.

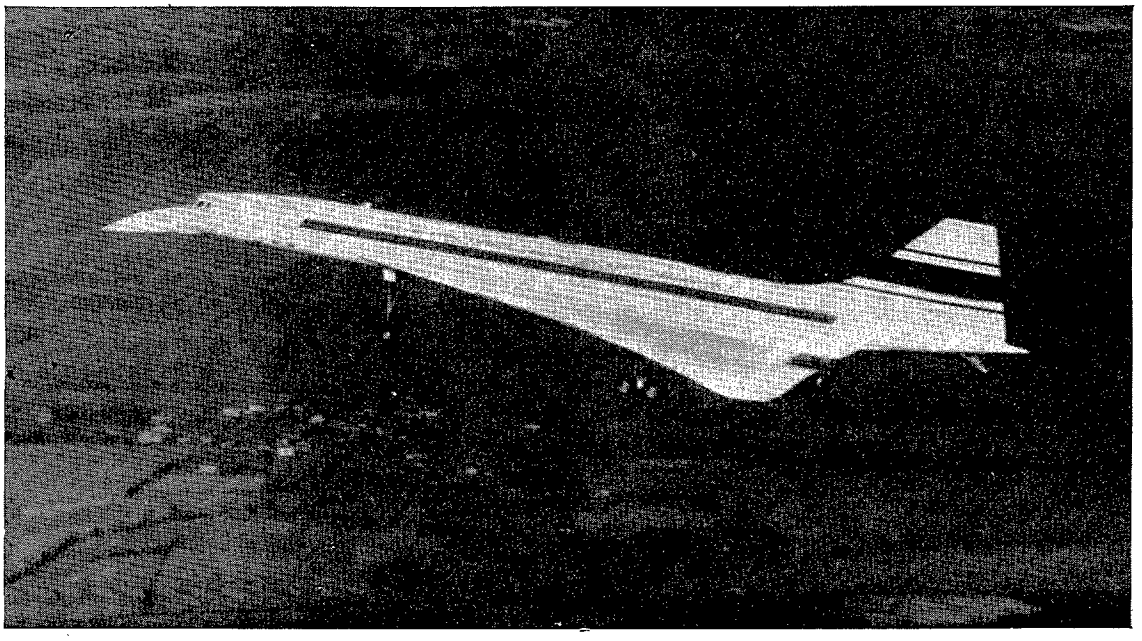
La preocupación del ahorro por una parte, y el deseo—o la necesidad—de alzarse con la adjudicación por la otra, llevan a admitir cálculos optimistas. En realidad es prácticamente imposible calcular de antemano el precio de las innumerables piezas y mecanismos nuevos (fabricados con materiales jamás empleados anteriormente), de los ensayos y sustituciones, las posibles devaluaciones de moneda, subidas de jornales, pérdidas debidas a conflictos laborales, etc. Actualmente, por un retraso al menos de dos meses en la adaptación de un nuevo motor, los 15 primeros jets 747 de la Boeing se fríen inúltimente al sol.

Algunos de estos proyectos interminables son considerados por los críticos como regalos del "complejo militar-industrial" a la industria aeronáutica o aeroespacial para alimentar las insaciables necesidades de su supervivencia.

En los Estados Unidos, un científico anti-ABM ha llegado a proponer una organización anti-RAND para contrapesar el apoyo que esta Organización presta a la rama militar. Un senador ha posado en el Museo Aeronáutico ante las cámaras de TV, junto a un XB-70, para subrayar su opinión de que el ABM terminará por convertirse en otra pieza museable. Pese a las críticas, proyectos tan ambiciosos como el SST americano, que pretende dejar chiquitos a los aviones supersónicos europeos ha obtenido luz verde, aunque quizá tarde aún otros cinco o seis años en desarrollarse enteramente.

Pero aún los proyectos abandonados temporal o definitivamente contribuyen decisivamente al progreso general de la humanidad. La competencia que imponen las técnicas aeronáuticas y las exigencias de su empleo han permitido obtener materiales más fuertes y resistentes a las condiciones técnicas y ambientales más extremas; tejidos especiales; motores más reducidos, ligeros y activos que permiten un considerable ahorro de energía; controles más precisos y seguros; instrumentos electrónicos increiblemente exactos aplicables a las transmisiones y la navegación; métodos de hibernación; técnica arquitectónica; estudio sobre el metabolismo y la alimentación sintética; aplicaciones médicas, desde el sueño programado a las reacciones fisiológicas y mentales controladas, etc., etcétera, etc.

El Departamento de Defensa americano y el Instituto de Tecnología de Illinois, en sus programas Hinsight y TRACES, se dedican a estudiar el proceso de la inventiva humana y sus posibilidades futuras. Las de la aviación son amplísimas. En su aplicación más directa—el tráfico aéreo—para aliviar los grandes aeropuertos y bases, abrumados por los SST y jumbo-jeets, fomentará el servicio en bases secundarias de aviones de menor autonomía, aparatos STOL y VSTOL y superhelicópteros. En la rama puramente militar, se perfeccionarán las técnicas de caza, bombardeo, reconocimiento, espionaje aéreo, guerrilla, contraguerrilla, ASW, etcétera. Es posible que para 1980 entre en funciones el famoso AMSA, el avión tripulado más sofisticado (o como decían los castizos, "superferolítico") de la historia de la aviación. Para 1990 seguramente se llegará en los aviones supersónicos a los 6 Mach, aunque los más pesimistas no creen que esta velocidad se alcance hasta el año 2000.



El supersónico "Concorde", anticipo del extraordinario futuro de la aviación civil.

En los empleos secundarios de la aviación se acentuará la vigilancia y desarrollo de bosques y cultivos, colaboración en la lucha contra plagas y catástrofes, y el salvamento de personas y bienes; se multiplicarán y perfeccionarán los trabajos de cartografía, prospección mineral, exploración oceanográfica, información meteorológica, explotación y

control de la pesca, policía dentro y fuera de las carreteras y tantos usos más.

En el ambiente espacial, se acelerarán los viajes interplanetarios e interestelares, la red de comunicación y navegación por satélites, el estudio geológico de otros planetas, la instalación de estaciones y colonias orbitales, recuperación de fases gastadas de cohetes y barrido de basura espacial, iluminación de la tierra con lunas artificiales y, en fin, se ampliará el estudio cosmogónico.

No creemos arrimar el ascua a nuestra sardina al creer que debe formentarse tanto la aeronáutica como la astronáutica como fuentes de los medios más estimulantes y prometedores del progreso humano.

Los pájaros.

Recientemente han trascendido a la Prensa y la TV. noticias referentes a una operación y a un proyecto que relacionan, una vez más, a la aviación con sus precursores y maestros los pájaros.

La operación "Bahari", expuesta magistralmente en la "pequeña pantalla" por el doctor Rodríguez de la Fuente y dirigida por el mismo en la Base Aérea de Torrejón, tuvo por objeto eliminar un gran peligro para los pilotos y enormes daños para el material de la base. Nutridas bandadas de sisones ametrallaban los reactores, causando en ellos graves daños. Después de ensayar diversas técnicas que no dieron ningún resultado, se acordó recurrir al arte de cetrería, en la que el citado doctor es maestro. Este planeó la operación "Bahari", utilizando halcones amaestrados por él mismo. Resultado: la eliminación o ahuyentamiento de decenas de miles de sisones. Y un magnífico reportaje.

El otro proyecto, aún sin realizar, es del Pentágono, quien para llevarlo a cabo ha firmado con la Universidad de Mississippi un contrato por tres años, ajustándose a un presupuesto de 42 millones de pesetas. Se trata de estudiar la posibilidad del empleo de pájaros diversos en "misiones aéreas peligrosas, difíciles, caras o aburridas". Esto supone —especialmente cuando se trata de misiones de bombardeo—un viraje (para mal) del empleo de las aves, cuya utilización bélica hasta ahora era más bien inocente. Ya que únicamente el Servicio de Transmisiones empleaba palomas como mensajeras o para transportar medicamentos.

El heroico Capitán Haya utilizó pavos, durante el asedio al santuario de Santa María de la Cabeza, para hacer llegar a los sitiados medicinas y alimentos. Como es sabido, los pavos—lanzados oportuna y diestramente con cestas atadas a sus patas, desde el avión de socorro, descendían planeando en círculo, ya que previamente se les había recortado un ala, hacia el patio del Santuario. La fórmula salvadora está plasmada en el lema: "Haya lo halló".

Al parecer—y aunque no se trate de aves, sí de seres alados—cierto número de murciélagos fue entrenado por los americanos, durante la segunda Guerra Mundial, para volar rumbo a Tokio con bombas incendiarias a cuestas. Se esperaba que al invertir su postura para dormir dejarían deslizar su carga mortal. Lo malo para los entrenadores es que los murciélagos cambiaron de ruta, destruyendo casi por completo una base aérea de Nuevo Méjico. Ello invitó a descartar inmediatamente un proyecto tan arriesgado.

Según la información de "Ya", "se quiere saber si un cuervo puede guiar un misil, un halcón es capaz de tomar fotografías, si una paloma detectará minas y si los papagayos están dispuestos a cacarear la llegada de los aviones". Esto, por cierto, nos recuerda a los famosos gansos del Capitolio.

Hitchcock habrá sonreído socarronamente al leer la noticia. Daphne du Maurier se sentirá reafirmada en su talento anticipatorio. Pues es muy posible y estaría plenamente justificado que, como en su famoso cuento llevado a la pantalla por aquel director, los pájaros se rebelaran y, ofendidos en su dignidad, atacasen a los humanos. Pero adrede y no por error como en Nuevo Méjico. Es disculpable, desde el punto de vista de un animal carnívoro, matar a un ave para comérsela; es un recurso lógico utilizar la cetrería en defensa de la aviación; es loable emplear aves para socorrer a una población sitiada; es ingenioso y moral, y hasta entretenido para los participantes, destinar a las palomas como carteros, a los halcones como fotógrafos y a las cotorras y gansos como serenos; pero si nos dedicásemos a repartir bombas y explosivos a lomos de pájaros, me parece que los humanos seríamos los verdaderos "pajarracos de mal agüero".

HACIA EL CONTROL DE DESASTRE

Por GUILLERMO CASTELLANOS JORDAN
Comandante de Aviación (S. V.)

Preámbulo.

Desde hace tres lustros estamos organizando nuestros Sistemas de Defensa. Si no con todo el apoyo económico que deseáramos en las Fuerzas Armadas, sí con el esfuerzo de todos, con la especialización apropiada y la valiosa experiencia adquirida.

La fuerza vital que el artículo 37 de las Leyes Fundamentales confiere a nuestras Fuerzas Armadas materializa también una responsabilidad que implica la de todos: desde las mentes rectoras hasta el último de sus componentes. Y es presente de indicativo: «garantizan».

Toda la preparación técnica asimilada, su perfeccionamiento y conservación, sería inútil y neutralizada por un posible enemigo (o simplemente por causas naturales: epidemias, inundaciones, terremotos, incendios, etc.) sin gran esfuerzo ni despliegue de medios. Con una sencillez sobrecogedora. Conociendo, aun superficialmente, el tema de la guerra CBR (química, bacteriológica y radiactiva), nos sorprende ver cuán fácilmente se pueden anular unidades enteras, grandes sectores de población o inutilizar extensas áreas por un único saboteador con materiales que caben en una cartera de mano o un solo ingenio nuclear, aunque su impacto sea a muchos kilómetros de distancia.

Toda la técnica adquirida y la modernización de nuestras Unidades y Sistemas no va paralela a una protección de las mismas que proporcione la supervivencia necesaria para mantener las operaciones en cualquier desastre resultante de una acción enemiga o de causas naturales.

Con el conocimiento actual de la guerra moderna, en todas sus facetas, incluyendo la guerra fría y la subversión, es temerario encomendar a la improvisación de última hora la elaboración de un plan que requiere un estudio minucioso de múltiples facetas, ya que el éxito del mismo se basa en el máximo aprovechamiento de los recursos disponibles, el conocimiento por todo el personal de los efectos de cualquier tipo de ataque y un entrenamiento especial a los equipos de control de desastre que organizan, dirigen y controlan la protección del personal necesario para mantener las operaciones durante un ataque o situación de desastre consecuente.

Es obvio que serían necesarios unos elementos muy concretos, sencillos pero insustituibles, de no excesivo coste, cuya rentabilidad se sale de todo cálculo ante las consideraciones expuestas en este preámbulo.

En el limitado espacio de un artículo no es posible desarrollar detalladamente un tema tan amplio, por lo que parece conveniente exponer en forma condensada las dos partes fundamentales que deben de estar previstas antes de una situación de desastre: «conocimiento de los ataques químicos, biológicos y radiactivos» y «planes de control de desastre».

Conocimiento de los ataques químicos, biológicos y radiactivos.

En la actualidad, Prensa, Radio y Televisión nos presentan los devastadores efectos de las guerras limitadas que surgen en todos los continentes esporádicamente, la visión retrospectiva de los ataques de gases en la primera guerra mundial y las consecuencias de las armas nuclares empleadas al final de la segunda conflagración.

Dejando a un lado a la oficialidad, cuyos conocimientos de estos tipos de ataque son más completos—ya por la necesidad de una formación adecuada a la gue-

rra moderna, ya por profundizar en un tema candente siempre en su profesión—, tenemos, de otro, al soldado.

Casi podemos asegurar que para el soldado, cuya procedencia es en su mayor parte de nuestros medios rurales, la guerra química, bacteriológica y radiactiva es una amenaza insuperable de incapacidad, muerte y exterminio de cualquier clase de vida. Esta mentalidad, producto del golpe efectista de los medios informativos, debe ser combatida con eficacia; de otra forma se produciría el pánico entre el personal no preparado del área de un objetivo.

Es, por tanto, necesario proporcionar al personal de las Fuerzas Armadas los conocimientos básicos para defenderse y protegerse de ataques químicos o biológicos y los efectos radiactivos de una explosión nuclear, aprendiendo así que el adiestramiento y el conocimiento de tales hechos serán los que determinen la efectividad del ataque enemigo, reduciendo las posibilidades de sufrir un accidente y sustituyendo el pánico por decisión y confianza.

Las hojas de difusión y las publicaciones existentes son escasas e incompletas. Es imperativo crear un programa de mayor envergadura que facilite amplia información, los medios auxiliares necesarios y los planes precisos que proporcionen el entrenamiento básico para reducir el peligro de un desastre. Esquemáticamente, y a título de ejemplo, pudiera ser:

Información.

Publicación de folletos con información gráfica de los signos convencionales utilizados por las Fuerzas Armadas y Protección Civil (señales de contaminación por gases, gérmenes o radiactiva, áreas prohibidas, etc.); primeros auxilios en caso de contaminación; indicios sospechosos de que se está efectuando un ataque CBR (1); improvisación de refugios, etc.

Publicación de un Manual del Soldado, que formase parte de su dotación reglamentaria que contestase las siguientes preguntas de una forma clara y asequible para el soldado:

— Qué es un ataque CBR.
— Cómo puede utilizar el enemigo los agentes CBR.
— Cómo actúan éstos.
— Protección.
— Primeros auxilios y ayuda personal.
— Cómo hacer inocuos los agentes CBR.
— Detección.
— Sistemas de alarma.

Medios auxiliares.

Los medios auxiliares necesarios se pueden dividir en dos grupos:

— Equipo de detección.
— Equipo de defensa y ayuda personal.

Los elementos de detección para la guerra química y bacteriológica—dada la dificultad que entraña el uso por personal no especializado—estarían radicados en los Servicios de Sanidad e instalaciones de este servicio, que permitan al personal médico el diagnóstico a través de muestras de materiales tomados de animales, plantas o personas enfermas o a través de sus síntomas.

Para detectar la radiactividad serán necesarios contadores Geiger, cámara de iones de alta intensidad, detectores radiac y dosímetros personales. Los dos primeros, más costosos y delicados, serían necesarios en número reducido, ya que su empleo se limita a la utilización de aquéllos por el personal del equipo de Control de Desastre de las Unidades.

El equipo de Defensa y Ayuda Personal requiere el estudio, por parte de las comisiones de Vestuario y Equipo de las Fuerzas Armadas, de la ropa protectora adecuada a estos tipos de ataque, la máscara protectora—de vital importancia ante la triple amenaza de la guerra química, bacteriológica y radiactiva—y los elementos necesarios para la ayuda personal y primeros auxilios.

Por parte de los Institutos Farmacológicos y el Servicio de Sanidad, la investigación y elaboración de los productos em-

(1) Iniciales de Chemical, Biological y Radiological.

pleados en la decontaminación e impermeabilización; productos empleados en el tratamiento de afectados por agentes químicos, biológicos o contaminación radiactiva—tanto en primeros auxilios como en las clínicas y hospitales—, las normas de empleo de tales productos y procedimientos de emergencia para caso de no disponer de los elementos necesarios.

Programas de entrenamiento.

El conocimiento, por el soldado, de la guerra moderna debe comenzar en los Centros de Reclutamiento de una forma general, pero que abarque la totalidad de las materias con precisión, que no deje dudas y que sirva de base eficaz para el entrenamiento sistemático y práctico que deban seguir en las Unidades.

Las Unidades deben incluir en sus Programas de Entrenamiento un capítulo importante conducente a enseñar al soldado cuál es el peligro, cómo actúa y cómo detectar su presencia; comenzará con las medidas que él puede aplicar para su protección personal y continuará con las prácticas defensivas de adiestramiento colectivo.

Para que este entrenamiento sea eficaz, han de crearse desde el primer momento los Equipos de Control de Desastre, que recibirán una instrucción más especializada, ya que en definitiva son los que dirigirán el programa y, como se ha dicho anteriormente, organizan y controlan la protección del personal durante un ataque o situación de desastre.

Toda la preparación, medios y programas que puedan ponerse en práctica no serían aprovechados totalmente ni con pleno éxito sin un Plan de Control de Desastre.

Plan de Control de Desastre.

El Plan de Control de Desastre establece los requisitos y procedimientos para el mantenimiento efectivo del Control de Desastre en una situación que pudiera afectar adversamente a una Unidad. Esta debe ser capaz de cumplir su misión y las operaciones relativas a un desastre resultante de una acción enemiga en que se empleen armas químicas, bacteriológicas o radiactivas o por causas naturales. Debe estar preparada para reducir fuegos, sabotajes, calamidades y cualquier situación que pueda ocurrir, poniendo un interés especial en el máximo mantenimiento de la capacidad defensiva y supervivencia del personal durante y después de condiciones de desastre.

El planeamiento del control de desastre debe tener en cuenta el preataque y el postataque.

El preataque incluirá:

— Desarrollo y preparación del Plan de Control de Desastre.
— Instrucción de todo el personal en sus deberes de Control de Desastre.
— Establecimiento de Equipos de Control de Desastre.
— Previsión de refugios para el personal.

En el postataque:

— Operaciones bajo condiciones de lluvia radiactiva.
— Control de refugios.
— Decontaminación del personal y equipos.
— Rescate y tratamiento de heridos.
— Supresión y control de fuegos.
— Reparación y/o reconstrucción de estructuras y elementos vitales.
— Registro y distribución de bajas.

El plan básico se ajustará a las normas establecidas para cualquier plan con las peculiaridades relativas a la Unidad afectada, por lo que parece necesario hacer un esquema solamente de sus párrafos y necesariamente de los Anexos un extracto.

Plan de operaciones.

1.—*Situación general.*

Se describirá la amenaza e incluirán acciones a tomar en el preataque y posataque.

1,1.—*Fuerzas enemigas.*

1,2.—*Fuerzas amigas.*

Se relacionarán las Unidades estacionadas en el mismo área y las de la Guardia

Civil, Policía Armada, Ejército de Tierra, etcétera, que puedan colaborar con el Control de Desastre.

2.—*Misión.*

Prevenir o aminorar la pérdida de capacidad de defensa o defensa aérea (según proceda) y proteger al personal durante condiciones de desastre o subsiguientes:

3.—*Cometidos.*

Se comenzará por los del Oficial de Control de Desastre y Suboficial de Control de Desastre, continuando con los de las secciones componentes de la Unidad.

4.—*Instrucciones generales.*

En este apartado se darán las normas para constituir un Centro de Control de Desastre primario y los centros secundarios necesarios, según sean las características de la Base. El centro primario estará normalmente en el Escuadrón de Servicios y se activarán durante alertas reales y ejercicios.

Asimismo se darán las normas para constituir un equipo de Control de Desastre, necesario para coordinar todas las acciones. Su constitución dependerá de la Base o Unidades enclavadas en la misma y del mismo formarán parte:

— Jefe de Servicios.
— Oficial de Control de Desastre.
— Oficial de Operaciones.
— Oficial de Información.
— Oficial de Seguridad.
— Oficial del Servicio de Sanidad.
— Oficial de Almacén de Base.
— Oficial Inspector de Cocina.
— Suboficial de Control de Desastre.

5.—*Administración y logística.*

El Plan básico y anejos se mantendrán como un documento único; no obstante, cuando el asunto de un anejo esté contenido en otra directiva de la Base o Unidad, no es necesario repetir el contenido en el mismo, haciendo referencia solamente a la directriz. Será revisado anualmente o cuando sea necesario.

Se facilitarán los formatos necesarios para apoyar las operaciones DECUF (1), incluyendo los de Control de Exposición del Personal a la Radiación y lista de refugios.

Se darán aquí las instrucciones para obtener los utensilios y equipos necesarios en ejercicios; sin embargo, debe advertirse que en situaciones reales de emergencia se pueden obtener sin previa petición.

6.—*Mando y comunicaciones.*

6,1.—*Mando.*

— El jefe, normalmente, pondrá en vigor el Plan.
— Fuera de las horas normales de trabajo, si las circunstancias requieren una inmediata acción, lo hará quien lo sustituya.

6,2.—*Comunicaciones.*

— La tramitación de las alertas reales o en ejercicios se harán como esté previsto.
— Se establecerán los procedimientos de comunicación entre el Centro de Control de Desastre primario y secundarios.
— Las de los refugios con los Centros de Control de Desastre.
— Las de la Unidad o Base con su Cuartel General.

ANEXOS

ANEXO A

Capacidad defensiva bajo condiciones de lluvia radiactiva.

Su objeto es dar las normas para continuar las operaciones al máximo bajo cualquier condición que pudiese ocurrir en el caso de un ataque nuclear. Se preverá que el personal básico sea auxiliado por otro auxiliar calificado de manera que

(1) DECUF: Operaciones bajo condiciones de lluvia radiactiva.

la radiación individual se pueda mantener al mínimo ante la necesidad de efectuar sus cometidos en zonas contaminadas.

Constará, además, de los siguientes apartados:

Situación e información de lluvia radiactiva.

Los centros meteorológicos estarán preparados para facilitar la situación de la lluvia radiactiva.

El desplazamiento de la nube radiactiva, en función de los vientos y configuración del terreno, servirán para predecir aproximadamente el área de posible contaminación, con objeto de tomar las acción protectora antes de la llegada de la nube radiactiva.

Se darán los procedimientos de información.

Operaciones bajo condiciones de lluvia radiactiva.

Se describirán los cometidos del Oficial de Control de Desastre, en relación con la asignación de refugios, utilización por el personal, etc.

Los del equipo CBR (decontaminación especial), en donde deben localizarse, como el de control de daños y asistencia médica.

Evaluación de la radiación.

Máxima dosis permitida.

Localización de dosímetros y equipos auxiliares.

Prioridad de acción.

Para completar el anexo se incluirán una serie de apéndices que comprenderán:

Refugios de personal y control de exposición.

En este apéndice se relacionará el material y documentación que contendrá cada refugio, las responsabilidades del Jefe de refugio.

La relación de refugios existentes, con el factor de permeabilidad (1) y capacidad de cada uno.

Efectos esperados de dosis agudas de radiación.

Este apéndice constará de una tabla en que se relacione, de un lado, el núm. de Roetgens desde 0 a 5.000, en grupos cuya dosis tenga efectos similares (por ejemplo, de 0 a 50; 80 a 120; 130 a 170, etc.) y de otro, en correspondencia, los efectos probables.

Cálculo de la dosis de radiación.

Se describirá, en este apéndice el procedimiento de emergencia para obtener la dosis de radiación y un ejemplo del cálculo para mayor claridad.

Determinación de seguridad en función del tiempo de exposición.

Es necesario tomar las medidas necesarias a fin de que el personal básico, cuya misión le obligue a efectuar operaciones bajo lluvia radiactiva, no acumule dosis que excedan los 200 roetgens/hora por cada uno.

Para ello se darán los procedimientos para el cálculo de la dosis acumulada y los de anotación en la tarjeta individual para determinar el tiempo que puede utilizarse cada individuo en condiciones de seguridad.

Instrucciones para los refugios.

Se darán las instrucciones pertinentes para la seguridad en los refugios antes, durante un ataque y después del ataque.

Decontaminación radiológica del personal.

En este apéndice se describirán los procedimientos de decontaminación y las estaciones de decontaminación, que necesariamente deben ser establecidas con anticipación.

ANEXO B

Operaciones de defensa química y biológica.

Como de ningún modo puede excluirse el empleo de armas químicas o biológicas

(1) El factor de permeabilidad es necesario para el cálculo de la dosis de radiación. Se le llamará de ahora en adelante factor de refugio.

por un posible enemigo, es necesario establecer los procedimientos para reducir las bajas por este tipo de ataque. En consecuencia, se darán las misiones específicas de las secciones subordinadas conducentes a vigilancia y notificación de enfermedad declarada infecciosa o potencial epidémico significativo; entrenamiento en métodos de decontaminación. Profilaxis.

— Provisión de máscaras y equipo auxiliar.
— Instrucciones sobre consumo de agua y alimentos.

Los apéndices de este Anexo se referirán a:

Vigilancia química y biológica; decontaminación y supervisión.

En él se relacionarán los agentes químicos más conocidos con sus características (olor, color, etc.) y el indicador (papel reactivo) o detector apropiado.

— Equipo protector necesario.
— Señalización.
— Vigilancia por el equipo supervisor de las áreas asignadas.
— Cuándo deben utilizarse los equipos de análisis.
— Agentes biológicos y productos de decontaminación.

Guía de decontaminación.

Se confeccionará una tabla en que consten: *Material básico* que entra en la composición de los diversos elementos o estructuras (calzado, ropas, armamento, edificios, etcétera). Método de decontaminación *primario* y *secundario;* a continuación un método de emergencia como *recurso en campaña* para cada caso.

ANEXO C

Control de daños y operaciones de recuperación.

El anexo describirá y facilitará una guía para las medidas a tomar en el pre-ataque, con objeto de reducir la vulnerabilidad de la Unidad contra un ataque y asegurar la capacidad defensiva durante y después del ataque mediante la rápida reparación de estructuras vitales en dichos casos o el control de daños y recuperación de:

— Extensos daños producidos por una onda expansiva.
— Fuegos ocasionados por tormentas y fuegos secundarios.
— Contaminación radiactiva en toda el área del desastre.
— Daños resultantes de desastres naturales.

El Grupo, Escuadrón o Unidad de Servicios, planeará y dirigirá el control de daños y operaciones de rescate que deban ejecutar sus secciones subordinadas, estableciendo las acciones gran alcance en el pre-ataque, como colocación de equipos apropiados (desescombro, carga, acarreo, transporte); situación y distribución de vehículos; utilización de todo el personal no básico (incluido el personal civil) y para después del ataque, como reconocimiento y evaluación de daños; retirada de escombros, lucha contra incendios, decontaminación; reparación y estructuras o demolición, etc.

ANEXO D

Control de accidentes/incidentes en tiempo de paz.

Al estar provistos algunos aviones de nuestras Fuerzas Aéreas de elementos de enganche de ingenios nucleares, existe la posibilidad de que un avión equipado con dicho armamento se estrellase en las proximidades de una Unidad, por tanto, se deben desarrollar los procedimientos de asistencia y cooperación en esta situación. En consecuencia, se establecerán las misiones específicas del Oficial de Control de Desastre para dicha eventualidad, como localización del accidente, acción prevista por la Unidad, equipos necesarios, notificación, etc.

La Sección de Seguridad intervendrá en cuanto a las medidas de seguridad del área y protección.

Servicios facilitará los vehículos y utensilios para asistir al personal de Control de Desastre.

La Sección de Sanidad facilitará la asistencia y tratamiento médico necesario.

ANEXO E

Operaciones médicas en el Control de Desastre.

En este Anexo se darán misiones específicas a la Sección de Sanidad entre las que se incluirán:

— Examinar alimentos y líquidos para determinar si están contaminados.
— Almacenaje y manejo del computador-indicador de radiación.
— Extender certificados de defunción cuando algún personal haya causado baja y auxiliar en la evaluación, distribución o inhumación de cadáveres según proceda.

Se darán las normas para la coordinación de la Sección de Sanidad con las restantes para utilizar al personal no esencial en las mismas y con la de vehículos cuando el transporte de heridos y bajas sea tan numeroso que no puedan ser transportados por las ambulancias.

Debido al limitado número de personal médico, la Sección de Sanidad facilitará guías para el personal que se asigne, en técnicas de primeros auxilios.

ANEXO F

Registro y distribución o inhumación de cadáveres en tiempo de guerra.

Es presumible que en un ataque químico, biológico o radiactivo, origine gran número de víctimas, por lo que la unidad debe tener previsto el registro y distribución de fallecidos o su inhumación, ya que este último caso puede convertirse en una necesidad, según el enclave de la Unidad, ante la imposibilidad de su transporte.

En este Anexo se deben establecer las normas y personas conducentes a:

— Solicitar ayuda al Cuartel General.
— Establecer la identidad de las víctimas.
— Extender certificados de defunción.
— Transporte de las víctimas.
— Búsqueda, recuperación y concentración de fallecidos.
— Materiales y utensilios necesarios.
— Establecimiento de tiempos máximos de permanencia de las bajas en sus lugares de distribución antes de ser sepultadas si no ha sido posible la evacuación.

ANEXO G

Destrucción de emergencia de material clasificado.

En caso de un ataque puede ser necesaria la destrucción o traslado de material clasificado, por lo que se darán las directrices a seguir por todo el personal para protección y salvaguarda del material clasificado, que se complementarán con los procedimientos operativos locales de sabotaje, fuegos, etc.

Conclusiones.

Ninguna nación es invulnerable. Como norma general han de sentarse las siguientes premisas:

— Por muy seguros que sean los Sistemas de Defensa de un país, de ser atacado, lo será por una potencia de mayores recursos bélicos.

— Los recursos bélicos pueden ser: mayor potencial; armas nuevas; empleo de técnicas sin contramedidas adecuadas o encubiertas. En cualquier caso, intervendrá la sorpresa y el golpe llegará, con seguridad, al objetivo.

Es, por tanto imperativo crear, a gran escala, los programas necesarios (tanto en la Protección Civil como en las Fuerzas Armadas) para hacer frente a un desastre y a las calamidades que cualquier situación pueda crear, manteniendo la capacidad defensiva necesaria y los recursos humanos y materiales de la nación, para la supervivencia durante y después de condiciones de desastre.

— Nadie puede asegurar que, tarde o temprano, no se vea envuelto en un conflicto armado. Es, pues, temerario improvisar a última hora los planes, por muy laboriosos que sean, que deben estar previstos y ensayados para el adiestramiento colectivo.

«Las Fuerzas Armadas de la Nación garantizan la unidad e independencia de la Patria, la integridad de sus territorios, la seguridad nacional y defensa del orden institucional». (Art. 37 de las Leyes Fundamentales).

HOY LAS CIENCIAS ADELANTAN...

Por MANUEL RUIZ ROMERO
Teniente de Aviación.

Segundo Premio (Tema B) del XXV Concurso de Artículos «Nuestra Señora de Loreto».

Se inició el progreso de la humanidad con el sencillo descubrimiento de la rueda; el invento de la máquina en general le ha permitido llegar hasta el robot.

La perfección técnica actual, la automatización, la ha conseguido el hombre, con miras a su bienestar y comodidad o para aumentar su capacidad de producción en la paz y de poder en la guerra.

La máquina alcanza límites de fábula al servicio del hombre y... no consigue anularlo.

Aún quedan al ser humano los valores espirituales imposibles de mecanizar. Sólo el hombre puede apretar el botón que impulsa la máquina hacia la prosperidad o la destrucción. El, sólo él, es todavía su cerebro... y su corazón.

Preámbulo.

El creciente ritmo del tráfico aéreo, está limitando los márgenes de seguridad entre aviones en vuelo, obligándolos a mantenerse rigurosamente sobre su ruta; a las máquinas bélicas en estado de alerta se les exige mayor precisión en sus posibles misiones y puede ser trágico el más leve error de dirección o trayectoria en los vuelos tripulados interplanetarios.

Ello ha traido consigo una evolución rápida en las características funcionales de los sistemas de guía y navegación que gobiernan a aviones, proyectiles y vehículos espaciales.

Ha sido posible, gracias al progreso tecnológico en materia de precisión, proporcionando equipos calculadores de tratamiento de datos a gran velocidad que ha permitido que sea realidad lo que hace unos años era sólo un proyecto de la fantasía.

El traslado a la práctica de estos proyectos, ha dado como resultado, una serie de posibilidades que pretendo esbozar en las líneas que siguen.

Necesidad del automatismo.

Es excesiva quizá, la variedad de sistemas de ayuda a la navegación que están en práctica actualmente. Las excelentes características de cualquiera de ellos, permiten que en cada uno aisladamente, baste para trasladarse de un *punto a otro de la tierra*. Si es grande la distancia a recorrer, la reunión de varios

sistemas, colaboran a la seguridad de la navegetación, y en consecuencia hay que disponer a bordo, los receptores y subsistemas decodificadores que corresponden a las frecuencias y clave de emisión de los transmisores en tierra.

La llegada de la aviación supersónica obligará a dedicar más atención a la lectura e interpretación, que dimana, de los diversos sistemas y será preciso ir conmutando de uno a otro, al cruzar rápidamente las zonas que cubren los transmisores.

Quien conoce esto, porque lo vive, sabe la labor que representa la *comprobación cruzada* de instrumentos indicadores. Es *angustia* lo que se siente, cuando se dispone de gran riqueza de medios, desbordando la capacidad humana y técnica mejor preparada para asimilar rápidamente y reaccionar en la correcta medida frente al cúmulo de datos que hay que vigilar simultáneamente para mejor conducción de la máquina. Es urgente, pues, la simplificación y el automatísmo.

Si es imprescindible que en un avión supersónico de combate se reduzca al máximo la tarea del piloto, también será necesario en la aviación supersónica en general. Y los datos de navegación deberán ser tratados automáticamente para que aparezca sólo sobre el tablero de instrumentos, los que exclusivamente necesita: *Su posición en el espacio; la dirección que debe seguir y el tiempo que va a emplear en alcanzar su destino u objetivo.* Y esto en forma numérica o con imágenes, pero *siempre* de modo fácil y sencillo de interpretar.

Las ayudas a la navegación.

Atendiendo a principios básicos, todos los procedimientos actuales para determinar la posición pueden clasificarse en dos grupos principales: *Autónomos y no autónomos.*

En los autónomos, llamados también *autocontenidos,* como bien expresa el vocablo, los factores determinantes de la posición son generados por dispositivos apropiados, localizados en el interior del móvil, que detectan y contabilizan las alteraciones de sus parámetros fundamentales. A este grupo pertenecen concretamente: Navegación automática a Estima (1), Navegación Doppler y Navegación Inercial.

Los del segundo, se apoyan en fuentes exteriores *naturales o artificiales,* como cuerpos celestes y estaciones radioeléctricas respectivamente. Lo integran procedimientos de sobra conocidos a los que se suman algunos más recientes, que se encuentran en plena evolución (2).

Hoy día, principalmente en la navegación submarina o aérea y en la guía de missiles que utilizan sistemas de los dos grupos, prevalecen solamente con fines bélicos, el Inercial y el Astronómico, que por su autonomía e independencia respectivamente, pueden colaborar eficazmente en gran parte al *factor sorpresa.*

Afortunadamente las nuevas técnicas de navegación y guía y los sistemas perfeccionados de ayuda al vuelo, están normalizándose y pueden simplificarse ya que se están conjugando por un importante factor común. Su funcionamiento básico requiere una referencia estable, como punto de partida o punto de referencia, origen de todas las medidas que sobre los movimientos del móvil son necesarias para el funcionamiento de distintos instrumentos: Indicadores de *actitud,* rumbo y orientación; y de sistemas: para control del piloto automático, información de horizonte terrestre para el radar de a bordo—navegación, meteorológico, tiro, cita espacial, etc.—, navegador inercial, doppler, astronómico y otros de carácter secundario.

---

(1) Con los datos de rumbo geográfico y velocidad propia durante el vuelo aplicados a un calculador, más los previamente introducidos antes del vuelo, como dirección-velocidad del viento sobre la ruta *programada,* se obtiene constantemente los datos de posición.

Procedimiento que no es preciso y que se utiliza en casos de excepción o bien por emergencia. Se le considera de tipo autónomo, en el caso de que la información de rumbo proceda de la central de inercia y no del sistema clásico.

(2) El programa *Transit* que utiliza satélites de navegación, lanzados al espacio en grupos de tres y quedan describiendo órbitas polares a 11.000 kilómetros de altura; hoy día, es inutilizable por la aviación, debido al volumen y peso de los equipos. Los submarinos Porta-Polaris hacen uso de ellos para corrección periódica de los navegadores de inercia. Los datos de posición de éstos y los que se obtienen con el método de los satélites, son cuidadosamente comparados para obtener datos exáctos que hay que introducir anticipadamente al sistema de guía inercial de los missiles Polaris, antes de su lanzamiento.

Y la nueva puesta en práctica de sistemas que utilizan básicamente los métodos de la Navegación Astronómica, con equipos de seguimiento estelar de trayectoria *programada,* para guía de missiles de larga distancia y con ciertas variaciones de procedimiento en la orientación y guía de vehículos espaciales.

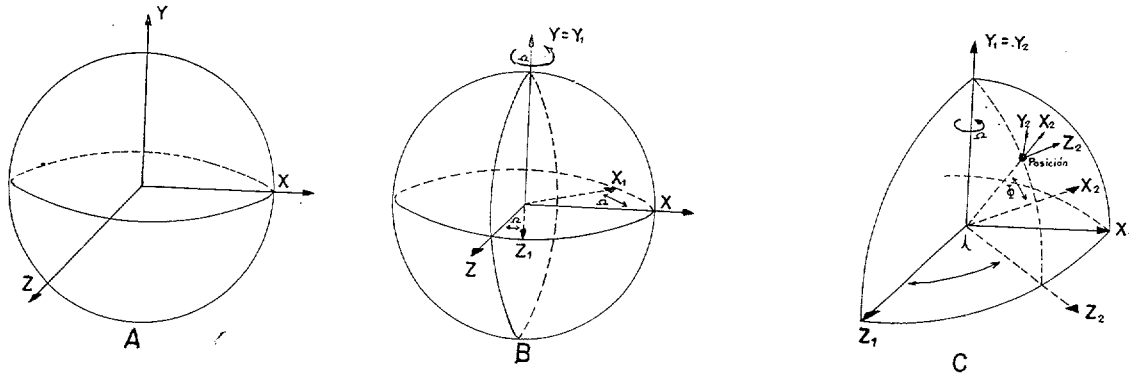


FIGURA 1.

Por separado cada uno necesita una referencia giroestabilizada; si se dota al vehículo de estos medios de navegación, ayuda e información para el vuelo, se obtendrá una simplificación importante mediante:

La central de inercia.

Cualquier vehículo *moderno* que circunnavegue la inmensidad de la tierra, atronando sus cielos, rasgando la superficie de las aguas de los océanos o sumergido en sus profundidades, precisa que sume a su múltiple trama mecánica, una estructura con un espacio físico de referencia, representado por una plataforma estabilizada respecto al centro de la tierra o a cualquier astro del firmamento. Sobre la plataforma han de centralizarse los dispositivos idóneos que exige el método o métodos adoptados; determinando los datos imprescindibles para su guía y navegación, establecer su posición geográfica o espacial, su *actitud* referida al horizonte sensible y obtener datos de rumbo, rigurosamente exáctos, relativos al norte geográfico, norte magnético, norte retícula o hacia una determinada referencia estelar.

La solución del problema que encierra la estabilización triaxial del espacio físico, se ha proyectado teóricamente, desarrollándola sobre tres variantes de coordenadas rectangulares; considerando en principio que la tierra es una esfera perfecta que gira sobre su eje polar fijo en el espacio, con una velocidad angular Ω. Las coordenadas aplicadas son las siguientes:

Coordenadas inerciales Y-X-Z. (Fig. 1A). Tienen el origen en la intersección del eje polar con el plano ecuatorial. El eje Y corre a lo largo del eje de rotación de la tierra. La dirección se considera positiva hacia el norte. Los ejes X y Z pueden cambiarse arbitrariamente, pero son fijos con respecto al espacio inercial en el plano ecuatorial.

Coordenadas fijas a la tierra Y_1-X_1-Z_1. (figura 1B). Su origen es idéntico al anterior; el eje Y_1 coincide con el Y; X_1 y Z_1 pueden también permutar, pero son fijos respecto a la tierra en el mismo plano ecuatorial. Este sistema se mueve con respecto al anterior con una velocidad angular Ω constante, sobre el eje Y_1.

Coordenadas de posición verdadera Y_2-X_2-Z_2 (fig. 1C). Se deriva de la santeriores. Su origen en cualquier punto del espacio terrestre. El eje Y_2 tangencial a la superficie, considerando además dos nuevos movimientos. Uno de valor λ en sentido positivo hacia el este a lo largo del eje X_2 y otro Φ, positivo hacia el norte a lo largo del eje Y_2 estableciéndose así el sistema coordenado de posición verdadera, que puede denominarse también de longitud-latitud. La variación entre las coordenadas fijas y las inerciales dependen de la velocidad angular Ω de rotación de la tierra, siempre constante y la diferencia netre las de verdadera posición y el sistema fijo de la variación geográfica λ y Φ debidas al desplazamiento del móvil.

La velocidad angular para corrección constante de la plataforma de los tres ejes del sistema, respecto al espacio es dado matemáticamente por las componentes:

$$\begin{aligned} \omega_y &= (\Omega + \lambda) \text{ coseno } \Phi \\ \omega_x &= \Phi \\ \omega_z &= (\Omega + \Phi) \text{ seno } \Phi \end{aligned} \qquad \text{(FIG. 2)}$$

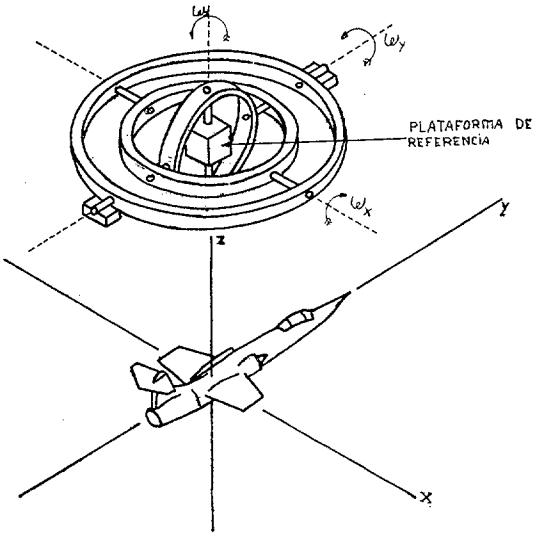


FIGURA 2.

Estos valores son materializados por un calculador en forma de movimientos mecánicos angulares que se aplican a los ejes cardánicos para constancia de la referencia.

La plataforma en la navegación inercial.

Si la navegación tiene carácter autónomo para obtener los valores geográficos λ y Φ, se sigue el proyecto de un sistema de auto-navegación por inercia, que establece que debe existir un espacio real estabilizado donde se registran las aceleraciones del móvil. Dispuesto así, la información procedente de los adecuados detectores depositados *ad-hoc* sobre la plataforma, después de una doble integración se obtiene la posición (3).

La técnica inercial y posiblemente para la navegación del futuro, lucha con el arduo problema de fabricar detectores angulares estables. Sin embargo, no los tiene con los detectores acelerativos que presentan dificultades mucho menores, felizmente resueltas a pesar de la extrema sensibilidad que se les exige, dentro de márgenes amplios.

En aplicaciones aeroespaciales ha sido necesario registrarlas, de un valor mil millones de veces menor que g, para apreciar la disminución de velocidad de los satélites a causa de la atmósfera residual, empuje de los micropropulsores, radiaciones solares, etc. Los vehículos experimentales que se posen en la Luna, irán dotados de acelerómetros supersensibles, en este caso llamados *gravímetros de mareas;* puesto que igual que la Luna, provocan mareas en los océanos de la Tierra, ésta también produce fluctuaciones en la superficie de aquella, movimientos conocidos como *luna motos*. El gravímetro las medirá y entregará datos de rigidez global de la Luna. El grado de sensibilidad que se necesita, exige medir desplazamientos del orden de 1 Å (millonésima de milímetro) que se ha conseguido con un acelerómetro triaxial, con sensibilidad de 10^{-9} g. Se ha recurrido a procedimientos mecánicos de elevada precisión y dispositivos electrónicos ultrasensibles.

La calidad de un sistema lo da su precisión sobre largas distancias. En general, los resultados de los sistemas de inercia, han arrojado una probabilidad de error de un 0,6 % de la distancia recorrida durante vuelos de siete horas de duración y 20.000 horas de funcionamiento.

El trabajo de laboratorio no cesa para mejorar el elemento base de referencia: el giróscopo. Su meta: anulación de la deriva. Si la precisión actual del sistema, en general, está actualmente dentro de un error terminal circular—círculo de incertidumbre—de 2 millas por hora de funcionamiento, está descendiendo hasta 1 milla, y se pretende alcanzar, muy en breve, errores menores de media milla (4). Pero mientras tanto, que su grá-

(3) La REVISTA tiene publicado un trabajo más completo sobre este tema; los lectores a quienes pueda interesar más detalles pueden consultar los números 326 y 327, de enero y febrero de 1968.

(4) Sus posibilidades: Se admite que es técnicamente posible que un avión despegue, cruce el océano de Europa a América, o viceversa, que encuentre una pista de 3.000 metros de longitud y 40 ó 50 de anchura y que aterrice.

Todo el vuelo se efectuará automáticamente, incluído despegue y aterrizaje.

Su ayuda a otros sistemas: Se pretende atenuar ciertas irregularidades de un haz I. L. S., con objeto de lograr un «glide path», perfectamente uniforme. Uno de los principales problemas del sistema de aterrizaje automático I. L. S., en aeropuertos de intenso tráfico, es que los haces de radio se ven, con frecuencia, perturbados por el vuelo próximo y la circulación en tierra de otros aviones, y otros vehículos en las proximidades de la pista.

La utilización, combinada con un sistema de inercia, permite efectuar una trayectoria de vuelo completamente rectilínea, e incluso que la ayuda I. L. S. no *abandone* al avión a 30 metros del suelo.

fico de regularidad de errores—tan escabroso—no se aproxime a una línea recta, no se logrará alcanzar la confianza a ojos cerrados, para *creer* en ellos, cuando se *navega por esos mundos de Dios.*

La central de inercia en la navegación Doppler.

Básicamente, el navegador Doppler necesita dos referencias que deben proceder de la central de inercia: Rumbo y posición horizontal. La primera para calcular la deriva; la segunda, para obtener datos exactos de velocidad real. Un brevísimo repaso a sus principios generales de funcionamiento justificarán su carácter de autónomo y la necesidad de estas referencias.

El conocido *efecto doppler* se manifiesta siempre que un foco productor de ondas acústicas, o de radio, o luminosas, y el elemento receptor adecuado para percibirlas se acercan o alejan—entre sí—continuamente. El ejemplo típico, que oímos o leemos por todas partes, se limita para explicar el fenómeno, es lo siguiente: Observar la variación o cambio de tono que se distingue, acentuadamente, en el silbido del tren cuando se nos aproxima, pasa y se pierde en la lejanía.

Evidentemente, un cambio de tono es una modificación de la longitud de onda y, consecuentemente, una variación de frecuencia. Se conoce, pues, como *frecuencia doppler* a la diferencia de frecuencia, entre la señal emitida y la que se recibe. Si el receptor se acerca al foco o éste al receptor, o ambos simultáneamente, las ondas se *comprimen* y se acorta la longitud de onda, que supone un aumento de frecuencia recibida. Al contrario, alejándose: las ondas se *estiran* o *alargan,* lo que produce una disminución de frecuencia.

Matemáticamente: la *frecuencia doppler* es igual a la *velocidad relativa* con que se acercan o separan entre sí—emisor y receptor—, dividida por la longitud de onda de la *señal viajera.*

Las frecuencias más altas—del orden de los miles de megaciclos—son ideales para esta clase de experimentos. La señal lanzada por un transmisor radar—que trabaja dentro de esta gama de frecuencias altas—sufre dos alteraciones al chocar con un objeto en movimiento. La primera variación se produce al chocar y reflejarse; la segunda, cuando regresa al receptor radar en forma de eco. Al aplicar la igualdad anterior debe multiplicarse por dos la frecuencia doppler o la velocidad relativa. Si llamamos F_r a la frecuencia radiada y F_d a la frecuencia doppler, la señal eco será igual a $F_r + F_d$, si se acerca el objeto reflector, y $F_r - F_d$ si se aleja.

Unos ejemplos prácticos y unos dibujos aclaran mejor estos conceptos. Si un avión se aproxima o se aleja, con una velocidad relativa—V_r—de 1,800 Km/h. (500 metros/segundo) a un radar que transmite impulsos en una frecuencia F_r de 3.000 megaciclos/segundo (longitud de onda (0,1 m/seg.), se recibirá en el receptor radar un eco, con una variación de frecuencia F_d, que según la fórmula (A) será:

$$F_d = \frac{2\ V_r}{\lambda} = \frac{2\,(500)}{0{,}1} = 10.000 \text{ c/s.}$$

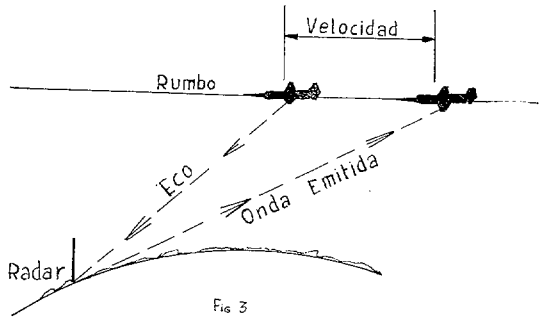


Fig. 3

Si la frecuencia eco recibida es de

3,000.010.000 c/s.,

el avión se acerca al radar.

Si se desconoce la velocidad del avión y se mide la señal eco, la velocidad relativa del móvil se halla fácilmente:

$$V_r = \frac{F_d}{2}\lambda = \frac{10.000}{2}\,0{,}1 = 500 \text{ m/s.}$$

Si la frecuencia eco recibida es:

2,999.990.000 c/s.,

el avión se aleja a la velocidad calculada.

Si suponemos que la trayectoria del móvil se cruza con la señal radar, formando un ángulo de 60°, la fórmula se transforma así (C):

$$F_d = \frac{2\,V_r \text{ coseno } 60^\circ}{\lambda} = \frac{2\,(500)\,(0{,}5)}{0{,}1} = 5.000 \text{ c/s.}$$

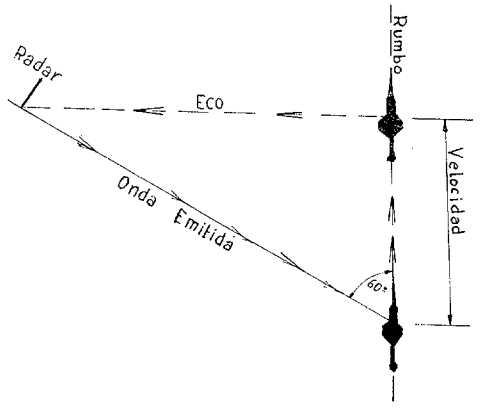


FIGURA 4.

y la correspondiente velocidad relativa, según la fórmula (B), será 250 m/s. El caso práctico que se acaba de desarrollar corresponde exactamente a la realidad en su aplicación a la navegación, como veremos seguidamente.

En estos ejemplos se ha considerado que están próximos y fijos el emisor-receptor, y solamente se desplaza el cuerpo reflector. En nuestro caso, el avión va equipado a bordo con el emisor y receptor, y la superficie del suelo actúa como reflectante de la señal, creando el eco.

La radiación del transmisor del sistema de Navegación Doppler, llamado también Radar-Doppler—ya que utiliza frecuencias similares, impulsos breves y ecos—, se efectúa mediante una doble antena localizada en la *panza* del avión, *enfocando* la señal hacia tierra, formando el haz radiante un ángulo de 60°

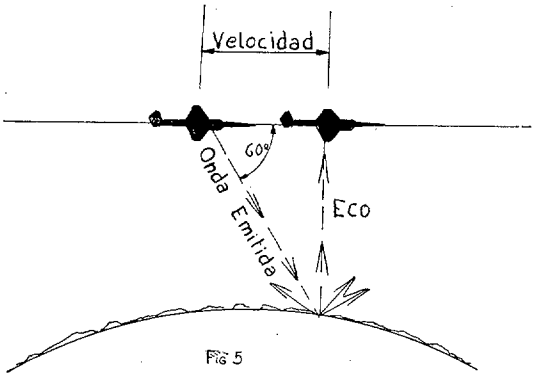


Fig 5

con el eje longitudinal del avión. Una antena emite hacia el *morro* y la otra hacia la *cola* (figura 5).

La velocidad respecto al suelo la determina la frecuencia doppler o diferencia entre la frecuencia fundamental lanzada por la antena de morro, que choca en tierra y vuelve como señal eco, recibiéndose con la antena de *cola* (C).

La labor de las antenas para calcular la velocidad se alterna con la dedicada a resolver el ángulo de deriva, para la cual lanzan impulsos 60° abajo, adelante, ligeramente desplazados hacia el lado derecho una, y otro simultáneo con el mismo ángulo, atrás y lado izquierdo la otra. Siguen otros impulsos, con brevísimos intervalos de tiempo en opuesta dirección y sentido. El ángulo de deriva se obtiene comparando el valor de la frecuencia Doppler F_{d1}, medida cuando se recibe la señal por la antena de *morro* desviada a la derecha y la de *cola* a la izquierda, y la frecuencia Doppler F_{d2}, que también se *mide* cuando se encuentran las antenas en las posiciones inversas. En este caso $F_d = F_{d1} - F_{d2}$ para aplicar a la fórmula. Si esta diferencia F_d no es 0, existe la deriva y, consecuentemente, giran levemente las antenas un ángulo acimut hasta que $F_{d1} - F_{d2} = 0$, y en este preciso momento el ángulo acimutal que han descrito las antenas es igual al ángulo de deriva (fig. 6). Hay que hacer notar que el ángulo de 60° ha sido determinado experimentalmente con un tipo medio de avión, a la altura y velocidad de crucero, para obtener una señal eco lo más intensa posible, de nivel bastante superior a otros ecos secundarios que se pudieran recibir, falseando las medidas. Es decir, el foco emisor formará siempre un ángulo de 30° con la vertical del avión en vuelo horizontal. Cuando el avión *pica o encabrita,* este ángulo debe mantenerse, para ello giran las antenas. Esta es la razón de una referencia horizontal lo más exacta posible.

El navegador está compuesto por un *calculador,* que contiene los subsistemas de medición de frecuencia para determinar la velocidad y deriva; un integrador velocidad-distancia y sistema de control de antenas. Como normalmente los vuelos son con carácter *programado,* se introduce anticipadamente en el calculador los datos de vuelo hasta el destino terminal. Con los datos pro-

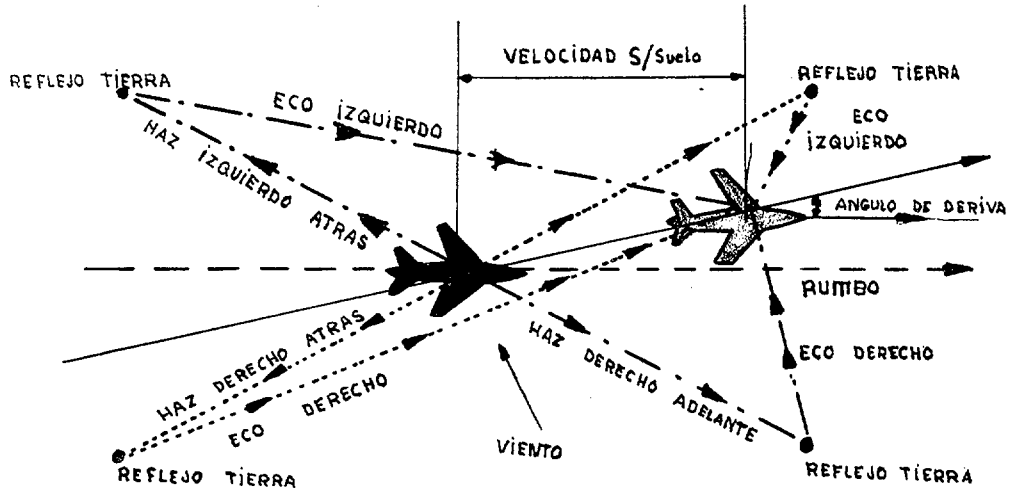


FIGURA 6.

porcionados por el sistema durante el vuelo se dispone continuamente de la posición, distancia hasta el destino, velocidad real y deriva. De aquí se obtienen otros datos, como velocidad-dirección del viento. Su precisión está entre el 1 y 2 por 100 de la distancia recorrida; aumenta este factor si se vuela sobre el mar en calma.

Si, además, a bordo se dispone de un navegador por inercia—velocidad y distancia—pueden compararse constantemente. Deben coincidir, con bastante aproximación, los datos del doble sistema.

La central de inercia en la navegación astronómica automática.

Desde el lanzamiento de las "V-2", que mantenían la trayectoria mediante mecanismos giroscópicos, se han ensayado métodos y sistemas, imposibles de enumerar, de acuerdo a las necesidades de guía de proyectiles de largo y mediano alcance. Aun cuando el sistema de guía de las "V-2" sentaba un precedente, se desestimó por su anormal porcentaje de errores.

Con la evolución de los medios radioeléctricos se pasó a una nueva fase en las técnicas de guiado, cumpliendo plenamente durante su período de experimentación.

El inconveniente de las contramedidas electrónicas limitaba sus posibilidades. Era necesario un sistema autónomo, *silencioso*, inmune a posibles interferencias. A tal exigencia respondía plenamente las características del sistema de inercia; se optó seguir definitivamente este camino, a condición de mejorar sensiblemente el elemento básico (5).

Los fundamentos en que se basa la navegación astronómica han sido también aplicados con el fin de duplicar y aumentar la precisión de los proyectiles.

Si tal navegación consiste en determinar la posición observando ciertos astros, el nuevo procedimiento lo ejecuta a la inversa: establecida la posición por la central de inercia, ha de ser corroborada con la observación de un astro (6).

---

(5) Poco tiempo ha transcurrido desde que en los proyectiles de mediano y largo alcance estaba previsto el control de su trayectoria por el sistema de inercia y el radioeléctrico. En el momento actual, por la precisión alcanzada por los instrumentos giroscópicos, permiten a los submarinos porta-polaris—llamados la fuerza de disuasión norteamericana—dotar exclusivamente con equipos de guía por inercia a sus misiles Polaris, modelo A-3, cuyo alcance se acerca a los 4.800 kilómetros.

Sin embargo, en proyectiles del tipo intercontinental para objetivos localizados sobre pequeñas áreas de gran valor estratégico, por estas razones no se permite que su trayectoria esté solamente controlada por este medio. Ha de ser supervisada por otro que, sin pertenecer necesariamente al grupo autónomo, aun limitando sus posibilidades, no pueda ser afectado por interferencias radioeléctricas.

(6) Se procura seleccionar estrellas que reúnan estas condiciones: Lo más altas sobre el horizonte para evitar, en lo posible, la refracción óptica por desviación de los rayos luminosos al atravesar la atmósfera terrestre, y lo más bajas, puesto que así es más exacta la medida del ángulo de acimut. No obstante, el sistema se corrige por refracción óptica, y si se apunta a un planeta del sistema solar se corrige el error de paralaje por observarse sobre la superficie terrestre y no desde su centro.

Realmente en la práctica, aunque se adopte este método para corregir la posición que entrega la central de inercia o para establecer la vertical de la plataforma, cuando el astro escogido pasa exactamente por el cénit, el Seguidor Automático de Estrellas lo hace en forma distinta.

El «star tracker system».

Llamada también sextante fotoeléctrico automático, está compuesto por una unidad captadora, formada por un conjunto—uno o varios telescopios o lentes y prismas—, montada sobre la plataforma estabilizada. Su misión es captar y seguir el foco luminoso de un cuerpo celeste, que incide en el centro de un anillo, descompuesto en fragmentos, formados por células sensibles a la luz. Si la referencia estelar se escapa del campo de mira del telescopio, el punto luminoso que se encuentra en el centro del anillo detector fotoeléctrico se desplaza hacia un determinado sector (fig. 7), creándose una tensión eléctrica de características especiales, que actuando a través del calculador y del sistema de control del proyectil lo hace maniobrar hasta que de nuevo queda el punto luminoso en el centro del anillo y el proyectil dentro de su trayectoria.

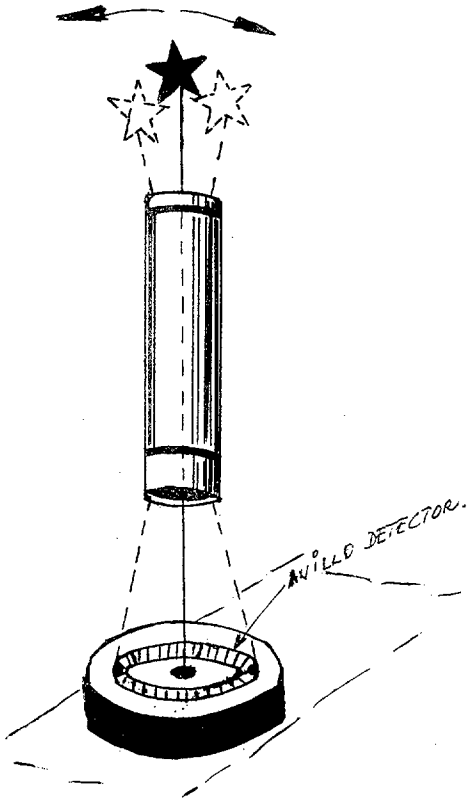


FIGURA 7.

Es conveniente ejemplarizar que si, imaginariamente, aplicamos a una estrella un objetivo óptico, que enfocamos hacia el centro de la tierra, se observaría sobre su super-

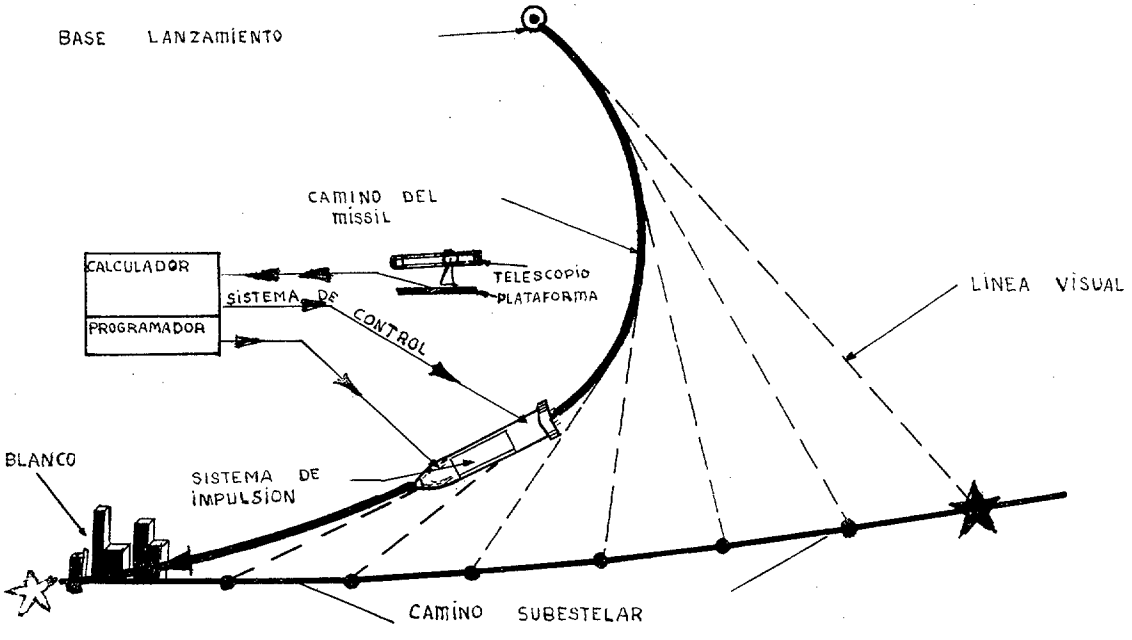


FIGURA 8.

ficie un círculo luminoso—que como la tierra gira—, se desplazaría, a una velocidad ligeramente superior a 1.000 millas *por hora*, si la estrella está situada encima de la línea del ecuador. La velocidad irá descendiendo, si vamos tomando estrellas sobre latitudes más altas, hasta llegar a la Estrella Polar, que recorrería sólo unas millas en *un día*. Este círculo luminoso imaginario lo llamaremos punto subestelar de la estrella.

El seguidor de estrellas se *programa* para seguir una estrella—o estrellas—de referencia que pase *por encima* o *cerca del objetivo*. Se lanza el proyectil en dirección a la estrella, y una vez alcanzada la altura correcta, toma su posición de nivel y sigue al punto subestelar.

A medida que progresa el vuelo la estrella se irá alzando sobre el horizonte, puesto que la tierra gira y el móvil se acerca a su vertical. Hay que hacer notar que el proyectil está *dirigiendo siempre el morro* siguiendo el punto subestelar y el telescopio de seguimiento está continuamente elevándose para seguir a la estrella; el móvil describe un gran arco, paralelo a la superficie terrestre. Sin embargo, sobre un plano su trayectoria la veríamos aproximadamente igual a como lo refleja la figura 8. El blanco puede estar situado sobre cualquier punto del camino subestelar determinado con alta seguridad, ya que después de lanzado el proyectil no existen medios externos que lo puedan cambiar o corregir de trayectoria.

El calculador de a bordo dispone de una *memoria* con los ángulos de acimut y elevación que deben existir—a ritmo cronométrico—, entre el eje longitudinal del proyectil y el punto subestelar y entre el primero y la estrella sobre cualquier punto del camino hacia el objetivo. Cualquier variación sobre las medidas previstas, el calculador influye sobre el sistema impulsor que *descelera* (perdón), o acelera el móvil.

Requisitos del sistema.

Las combinaciones ópticas adoptadas, proporcionan una buena imagen o intensidad luminosa sobre las células detectoras, dentro de una gama que se extiende desde el azul al infrarrojo. Poseen además, una gran distancia focal dentro de un campo visual muy estrecho, para lograr la máxima sensibilidad en el seguimiento, sobre todo, cuando las estrellas que se toman de referencia no son de primera magnitud. El sistema óptico es físicamente lo más corto posible para aumentar la rigidez del conjunto y disminuir su volumen.

En los sistemas diurnos su funcionamiento depende más bien de la longitud de onda de la luz recibida, que de su intensidad. Para ello se utilizan filtros de color y células sensibles a determinadas radiaciones. La complejidad y exactitud del seguidor de estrellas aumenta en proporción al número de estrellas a *perseguir* y según si se emplea de día o de noche, pero *siempre con buena visibilidad*. Con cielo cubierto se recurre a sextantes electrónicos o radiométricos (7).

En aplicaciones aéreas o espaciales, las nubes no presentan ningún problema, puesto que el vehículo se encuentra normalmente sobre ellas. Incluso a partir de los 120 kilómetros de altura la oscuridad del cielo es constante y absoluta. Se ve simultáneamente el sol y las estrellas, particularidad que supone una ventaja para orientación y guía.

Los resultados en la práctica.

El problema que subsiste en el rendimiento de estos sistemas, los ha ido captando el lector a lo largo de las líneas precedentes. Las soluciones mecánicas y electrónicas—a las teorías que elementalmente ha sido desarrolladas—, no puede negarse que han sido resueltas con una genialidad sorprendente por la técnica actual. Ahora bien, la experiencia obtenida en estos últimos años, ha demostrado

---

(7) Consiste en un receptor ultrasensible, con una antena parabólica que recoge las señales radioeléctricas de determinada frecuencia que se propagan en línea recta. El conjunto va montado sobre una plataforma estabilizada.

Estos equipos son más bien utilizados por la Marina; con poca visibilidad recurren a ellos, ya que apuntan solos, automáticamente, al Sol o la Luna, aprovechando la energía electromagnética que irradian estos astros.

En misiones espaciales se emplea una modalidad de detector de nivel para regularizar la plataforma inercial de sus sistemas de guía y navegación. Lo llaman detector de horizonte y funciona mediante una cabeza buscadora por infrarrojos que efectúa un barrido en acimut para determinar dónde está el horizonte terrestre.

Se estudian métodos para puntos estelares de referencia, basándose en el *efecto chimenea*—efecto que se produce cuando se mira al cielo a través de un tubo largo y delgado—que permite distinguir las estrellas en pleno día.

plenamente que tiene más bien que defectos, irregularidades. El estudio rigurosísimo de todos sus elementos ha señalado en todos los casos, como culpable, al sistema de suspensión cardánico del espacio físico o plataforma, originado concretamente por ciertos defectos de los giróscopos.

Después de agotadoras e intensas investigaciones podíamos preguntar: ¿Es incapacidad para encontrar en la naturaleza los medios materiales precisos? ¿Ineptitud del hombre para elaborar las piezas mecánicas adecuadas? ¿Se poseen—porque todo hay que pensarlo—los conocimientos reales y exactos que gobiernan el mundo físico para desarrollar prácticamente tales teorías...?

Sin contestar—la ingeniería podía alegar—que ha resuelto los muchos problemas mecánicos, eléctricos y electrónicos que ha ofrecido el giróscopo, hasta llegar a su actual perfección.

En contra tienen uno que no han conseguido eliminar, tan sólo atenuar: Los rozamientos del eje del rotor o volante de inercia. Como excepción, tienen dos factores ajenos a sus posibilidades, que se suman al anterior para mantener el error giroscópico dentro de unos valores que si son razonablemente bajos, permitiendo ciertas prácticas con ellos, las necesidades actuales y las que se van creando de forma ascendente y vertiginosa no lo autorizan. Estos factores son: La fuerza de arrastre que ejerce la rotación de la tierra y los cambios de velocidad del vehículo controlado.

La ciencia lo estudia y casi de un salto espectacular, valiéndose de los recursos del subyugante y amplio campo de la física moderna, como respuesta a nuestras preguntas, nos va a ofrecer... pero leamos y no divaguemos.

¿Qué es *levitación?* (8).

En la sorprendente época que vivimos, la *levitación* es una nueva técnica que comienza y se puede definir como el estado de un cuerpo que se encuentra en equilibrio estable o indiferente respecto a la tierra—sin contacto—con el medio que lo rodea. Por definición, un cuerpo en estado levitante puede separarse de la tierra aunque se halle en el vacío. Se excluyen los cuerpos que son menos pesados que el aire, como los globos aeronáuticos y los sustentados por chorros de agua, aire o gas, que lo empujan hacia arriba venciendo la gravedad.

Un imán permanente no puede ser suspendido por otro en el aire, inmediatamente se ponen en contacto o cae. Pero se puede conseguir, por medio de campos electro-magnéticos, que *leviten* cuerpos *a condición* de que sean buenos conductores eléctricos.

Las fuerzas de repulsión que crea la inducción, tal como se aprovechan en la práctica para hacer girar los rotores de los motores eléctricos, fueron aprovechadas en 1939 (9), fecha en que se hicieron los primeros ensayos de levitación. Con dos bobinas concéntricas, dentro de un núcleo ferro-magnético laminado, se logró suspender en equilibrio estable un disco de material conductor. En 1963 se consiguió sustentar en equilibrio una esfera de brance de 250 gr., en el interior de una bobina, en forma de embudo, con las espiras de mayor diámetro en la parte superior (fig. 9). La última espira llamada realimentadora, estaba devanada en sentido opuesto al de las demás. La corriente que atravesaba el conductor era muy elevada—del orden de los 800 amperios—, lo que obligó a que el conductor enrollado, se hiciera de tubo, por cuyo interior circulaba agua a presión como refrigerante.

Los experimentos de levitación por medios magnéticos—¿os acordáis, aficionados a la electricidad, que todos tuvimos una época, en la que pretendiamos inventar el movimiento continuo con imanes?—realizados hasta el momento, han exigido un consumo elevado de energía eléctrica por unidad de peso sustentado. Para una altura levitante determinada,

---

(8) Parte de lo que pretendo explicar en las líneas que siguen, lo he seleccionado a trozos deshilvanados, por aquí y por allá. Sólo he tratado de coordinarlos y que lleguen al lector como suele decirse *como pan comido*. No he encontrado una información completa por parte alguna. Sin embargo, parte la han suplido los naturales conocimientos de mi profesión y parte también—debo confesarlo—la ha puesto mi fantasía.

Copio literalmente del diccionario: «LEVITACION. Nombre con que los espiritistas designan el fenómeno de la elevación y mantenimiento en el aire de ciertos cuerpos pesados. Este hecho se produce durante las sesiones en que actúa un *medium*. La levitación ha sido objeto de estudios científicos que han llegado a la conclusión de que tal fenómeno no puede negarse a la ligera, pues es quizá peculiar de un campo científico apenas vislumbrado.»

(9) Lo que sigue, me lo ha dicho quien lee mucho: En el libro que describe la historia o la vida de Mahoma, se puntualiza que el féretro que guarda sus restos se encuentra *levitando* mediante la acción de ciertas piedras magnéticas—que lo rodean—restos de meteoritos. Mahoma murió en el año 632.

la fuerza elevadora ha sido proporcional al cuadrado de la corriente excitadora y las pérdidas por efecto Joule (calor) aumentan en proporción a la cuarta potencia de la altura. A la metalurgía, medicina, aeronáutica y técnica aeroespacial la levitación ofrece muchas ventajas. Diversos centros investigadores luchan por poner en práctica sistemas levitantes, cuya finalidad la dejo a juicio del lector. Su puesta en práctica se extenderá cuando se requieran consumos relativamente pequeños de energía eléctrica. Pese al escaso peso que se ha conseguido *levitar*, con desorbitado consumo de energía, la ciencia no se desalienta y la constancia científica abre un nuevo campo...

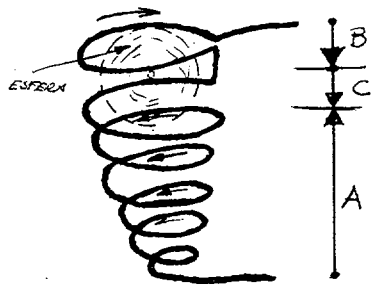


FIGURA 9.

El vector A representa la fuerza de impulsión del campo magnético que empuja la esfera hacia arriba. B, la fuerza de impulsión del campo magnético inverso hacia abajo. C, la fuerza de gravedad. Para que «levite» la esfera es necesario que sea $A = B + C$.

La forma de embudo de la bobina es con objeto de concentrar adecuadamente el campo magnético A para que forme una «almohadilla» y la bola descanse sin «inquietud».

¿Qué es la Criogenia?

Criogénica, en Física, es parte de la termología que se dedica al estudio de las bajas temperaturas, y en la industria la Criogenia es una técnica especial para trabajar los metales a temperaturas que se aproximan al cero absoluto.

Hay metales, entre ellos el *niobio*, de acentuada dureza—utilizado en motores de reacción y turbinas de gas, en combinación con el acero—, que se vuelve superconductor sometido a temperaturas muy bajas. Su superconductibilidad es tan enorme, que si se hace circular una corriente por un hilo de este metal, el movimiento eléctrico en su interior no cesa—valga la hipérbole por destacar sus cualidades—aunque se desconecte de la fuente de energía. Hasta ahora, su aprovechamiento consistía en la construcción de electroimánes que desarrollan campos magnéticos superiores a los 120.000 gauss, conseguidos con fuentes de energía equivalentes a la de una sencilla batería de automóvil, mientras que por medios corrientes sólo se llega a alcanzar la mitad de este intenso campo, consumiendo energía del orden ya de los megawatios.

La aplicación de la superconductividad, por medio de la Criogenia, con fines de investigación, comprende actualmente, entre otros: Las técnicas de levitación, enfoque de haces electrónicos en microscopios y la creación de campos magnéticos en aparatos especiales de microondas, incluidos *maseres*. Tiene también su aplicación en el criotrón (10).

Giróscopos criogénicos.

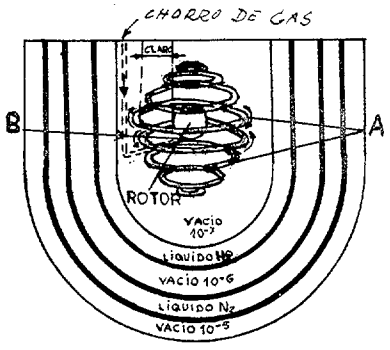
Con estas técnicas se ha construído un nuevo giróscopo, cuyo rotor gira en el vacío, dentro de una caja de cerámica, que consiste substancialmente en una esfera hueca de niobio rodeada de un intenso campo magnético. Es suspendida por el efecto de *levitación*. La caja está, a la vez, dentro de un recipiente que contiene helio líquido, necesario para mantener las bajas temperaturas, ya que es también de niobio el conductor de las bobinas inductoras.

La esfera se pone en rotación por las corrientes inducidas sobre ella, que se repelen, respecto al campo magnético creado en su interior, gracias a las propiedades de la su-

(10) El criotrón viene a ser, respecto al transistor, lo que éste lo fue a la válvula de vacío. Es una pieza parecido a una Z formada por un trozo de alambre de niobio. Sobre la parte central de la Z, va enrollado otro hilo más fino y se mantienen a una temperatura aproximada al cero absoluto. La superconductibilidad de la Z puede variarse haciendo circular una corriente variable débil por el devanado fino. Esta corriente crea un campo magnético que controla el paso de corriente Z, al variar su superconductibilidad. Con esto se pueden conseguir variaciones intensas de corriente sobre Z, con variaciones débiles de la corriente sobre el hilo fino.

Se pretende utilizar—y se ha utilizado ya—en calculadores. Está limitado por el problema de conseguir tem-

perconductividad. Se ha conseguido anular los defectos de rozamiento del eje, que no existe, y se ha eliminado totalmente el roce del aire. El problema principal que planteó fué la obtención de las señales informativas de orientación, que se han resuelto rápidamente gracias a los nuevos detectores ópti-



Estructura de un giróscopo criogénico utilizado por la NASA. El rotor es una esfera de metal superconductor suspendida por un potente campo magnético generado por la bobina A, y se encuentra en una caja que tiene hecho el vacío. La esfera se pone en rotación mediante un chorro de gas B. Cuando alcanza cierta velocidad se suspende la impulsión y queda girando, prácticamente sin deriva, durante mucho tiempo. Por lo menos el tiempo que dura una misión espacial.

cos. El sistema refrigerante, excesivamente voluminoso, limita hasta ahora su puesta en servicio. Mientras tanto ha salido del ámbito de los laboratorios otro tipo de giróscopo: el electrostático. Es similar al criogénico, formado por una esfera hueca de berilio—metal más ligero que el aluminio—de espesor mínimo. En este caso está soportada por un campo electrostático y gira mediante un campo magnético variable circular. El error de esfericidad del rotor es, aproximadamente, de una diezmilésima de pulgada-factor 0,00025, y su deriva de una diezmilésima de grado/hora. Se encuentra también dentro de una caja de cerámica, en la que se produce el vacío mediante un *afinador iónico*. Se supone que forma parte de los sistemas de inercia de los misiles Polaris.

El giróscopo tierra... con deriva.

Nos movemos sobre un inmenso giróscopo: Nuestra Tierra. Su rotor es el globo terráqueo que gira en el espacio. A causa de su velocidad de rotación mantiene su posición en el Universo, con el eje imaginario que une los polos, apuntando aproximadamente en una dirección constante al espacio. Dícese aproximadamente, puesto que se produce una vibración imperceptible sobre el polo geográfico, que crea una variación errática de su eje, en forma de círculo, cuyo juego de amplitud es de unos 20 metros, achacado a su error de esfericidad por el abultamiento del ecuador y el achatamiento sobre los polos. Este temblor de su eje le produce una deriva de *1° cada setenta y tres años*, por lo cual no lo tiene siempre dirigido hacia la estrella polar. Si el eje terrestre apunta ahora, como lo representa la fig. 10 a, dentro de trece mil años estará como indica la figura 10 b. La estrella polar será reemplazada por la estrella Vega. Una precesión completa del giróscopo tierra dura una verdadera eternidad: ¡veintiséis mil años!

¿Qué admiración causa que gire este colosal giróscopo, con uniformidad asombrosa? ¿Quién puede afirmar que cualquier otro cuerpo mecánico giratorio, pese a su perfección, puede sustraerse totalmente a las mismas causas que hacen *cabecear a la tierra?*

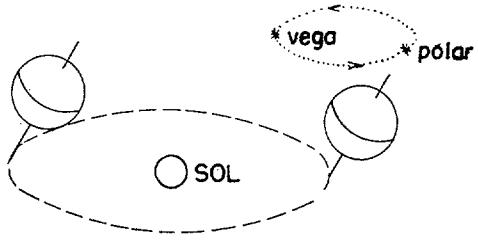


Fig 10a

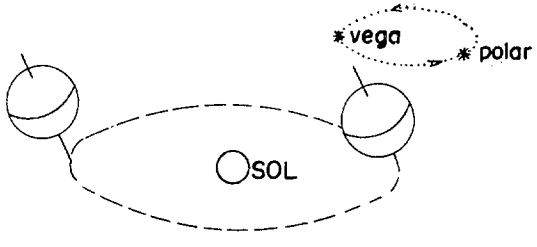


Fig 10b

El achatamiento de la tierra o error de esfericidad, se calcula mediante la fórmula

$$\frac{a - b}{a}$$

donde a es el valor en metros del radio ecuatorial y b el polar. Esto nos da un error de esfericidad de 0,003 y si la tierra deriva un grado en setenta y tres años, en una hora será: una millonésima. parte de grado/hora.

Si comparamos las características error de esfericidad-deriva, entre el giróscopo tierra y el giróscopo electrostático, última palabra hasta el momento de la ingeniería, se observa que la tierra es anormalmente redonda, comparada con el rotor del giróscopo electrostático. Sin embargo, su deriva es cien veces menor. ¿Causas? Lo de siempre, la fuerza de arrastre de rotación de la tierra sigue prevaleciendo. ¿Consigna? Anular tal efecto. ¿Cómo? Cambiando la concepción del giróscopo. ¿En qué forma? La ciencia pretende decir la última palabra. Oigámosla...

Giróscopos laser de anillo.

Cuando se creía que con los giróscopos criogénicos y electrostáticos—y otro tipo, el iónico—se había alcanzado la suma perfección en la técnica inercial, los laboratorios rompen las formas de construcción de los sistemas clásicos y anunciaron un acontecimiento notable en el campo de la orientación, aprovechando por primera vez la coherencia de un haz-laser.

No es un *Giróscopo,* sino un instrumento cuya capacidad detectora y estabilidad, se basa en un principio físico completamente diferente: La velocidad constante de la luz. Y esta constancia es la que dota a un rayo laser (¿me estás leyendo James Bond?), en circuito cerrado del *sentido de movimiento*. Su *sentido inercial* es más sensible que el del giróscopo. Y los haces de luz del laser son inmunes a las fuerzas desviatorias. Aquí no existen piezas mecánicas.

La maqueta, el proyecto entonces, en 1963, consistía en cuatro tubos de gas de helio neón de un metro de largo y un centímetro y medio de diámetro aproximadamente. Los tubos estaban colocados sobre los costados de una mesa; cuatro espejos o cristales de cuarzo —tres reflectivos y uno transparente parcialmente—, sobre las esquinas de la mesa para desviar o doblar los haces de luz. En funcionamiento, el generador laser producía dos haces de luz de idéntica frecuencia, que giraban constantemente a través del anillo formado por los tubos y espejos. Cada rayo en dirección contraria u opuesta entre sí. Los dos haces son captados en una esquina por medio del cuarzo semitransparente y aplicados a un elemento sensible a la luz, llamado también detector fotoeléctrico. Si la mesa no se mueve o gira, con respecto al espacio, el fotodetector no nota ninguna *diferencia* en la frecuencia de los dos haces de luz.

Pero la más leve rotación o movimiento del vehículo que transportará un sistema similar, haría que uno de los dos haces *viajara* ligeramente *más lejos que el otro,* alrededor del anillo cerrando el circuito igualmente. Por tanto, la frecuencia de los dos haces varía levemente y la diferencia será proporcional al régimen del movimiento.

Esta diferencia, como es clásico, puede utilizarse para corregir la orientación o desplazamiento angular del vehículo y tendrá una sensibilidad de detección angular que podrá percibir una variación de *0,005 segundos de arco* y prácticamente su deriva será:

NULA

El rayo laser utilizado fue de una frecuencia de 8.600 Angstroms (más o menos Gigaciclos 350.000) y para lograrlo se necesitaba una corriente eléctrica de unos 20.000 Amperios. Su rendimiento entrada/salida era escasamente del 2 por 100. ¡Ni soñar entonces en ponerlo en práctica! Y como cada hora, una nueva noticia...

Se ha conseguido un diodo de arseniuro de galio que emite luz coherente y puede *suplantar* a los láseres corrientes. El nuevo diodo no requiere complicadas fuentes de energía y su rendimiento es del 50 por ciento. Emite luz monocromática en la región de 9.000 Angstroms.

En su aplicación como detector de orientación, se reducirá la distancia entre cuarzos reflectores, ya que al aumentar la frecuencia será más acentuada la señal de variación entre los dos rayos opuestos, con menor distancia y por tanto, menor potencia...

Sólo falta que los proyectos abandonen los papeles y las maquetas, para convertirse *siempre* en beneficiosas realidades.

LA VERDAD, FRENTE A ESPECULACIONES HECHAS, ACERCA DE LA INSOLITA TRAVESIA DEL ATLANTICO, POR EL POLIZON ARMANDO SOCARRAS EN UN TREN DE ATERRIZAJE

Por:

JOSE APARICIO DE SANTIAGO
Director del Instituto de Medicina Clínica y Aeroespacial.

LUIS DE LA SERNA Y ESPINA
Jefe del Servicio Médico de IBERIA, Líneas Aéreas de España.

JOSE LUIS JORGANES GOMEZ
Ingeniero Técnico en el Servicio Médico de IBERIA, Líneas Aéreas de España.

Con la colaboración de:
Servicios Técnicos de IBERIA, Líneas Aéreas de España,
e
Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial «Esteban Terradas».

I) Los hechos.

El día 3 de junio de 1969, a las 18,00 (hora local), se encuentra en cabecera de pista del aeropuerto de Rancho Boyeros (Habana), un Douglas DC-8, de la Compañía IBERIA, Líneas Aéreas de España, dispuesto para despegar en vuelo directo con destino a Madrid. Entonces, un muchacho corre, siguiendo de cola hacia morro el fuselaje del avión, hasta alcanzar la pata del tren principal derecho, y trepando por la misma se introduce en el habitáculo de ambos trenes, por el hueco de la compuerta lateral (53 por 58 cm.). Lo hace rápidamente y no es visto por nadie. Pocos momentos después el avión despega y el Comandante piloto, señor Vara de Rey, realiza la maniobra obligada de abrir las puertas del tren principal, replegar los trenes y volverlas a cerrar, pero observa en el indicador de cabina que el derecho no cierra totalmente, por lo que repite la maniobra, esta vez satisfactoriamente.

El avión llega a Madrid a las 8,00 horas del día 4, toma tierra normalmente y bajan los 147 pasajeros que transportaba. Estaba bajando la tripulación, cuando súbitamente se abre la compuerta del tren derecho y cae a la pista un hombre. Se encontraban de servicio los mecánicos de pista señores Luis Briceño y Rocha Lorenzana. El primero de ellos nos dice que esto ocurrió a los veinte o veinticinco minutos de haber llegado el avión. El señor Rocha observó que llevaba hielo en los labios y en el mentón, estaba contraído (gráficamente dice que "hecho un cuatro"), solamente emitía gemidos, e iba vestido con una simple camisa y pantalón, también endurecidos por el hielo. El señor Briceño llamó por la emisora móvil a la ambulancia del aeropuerto, oficina de rampa y oficina de reactores, tardando en ello unos cuatro minutos. Dadas las alarmantes condiciones en que se encontraba el polizón, los señores Briceño y Rocha, ya ayudados por tripulantes, lo envuelven en una manta de a bordo, y sin esperar la ambulancia lo trasladan al puesto de socorro del aeropuerto en un coche de la Compañía, atendiéndole de primera intención el doctor don Guillermo Quirós, quien le administró oxígeno con sonda nasal y calentamiento ambiental a unos 20° C.; Percotén (10 mg.) y Remeflín. (Posteriormente se inició un tratamiento con

Oxiamín (Made), que duró hasta su completa recuperación.) Seguidamente se le trasladó al Gran Hospital de la Beneficencia General del Estado, donde, atendido por el doctor Pajares y miembros de su equipo (doctores Graciano Martín, Cotarelo, Martínez Dalmáu, etc.) se le hacen una serie de exploraciones, análisis y pruebas funcionales, evidenciándose leucocitosis neutrófila, acidosis hiperkalémica e hiposodermia, elevación de las transaminasas, glucosuria y alteraciones del ECG con taquicardia, ensanchamiento de QRS y trastornos de la repolarización. El ECG mostraba una gráfica semejante a los hipotermizados quirúrgicos. Se apreciaron esputos hemotoicos, que después desaparecen, y sordera que remitió al cabo de algunas horas. Fué tratado sintomáticamente, respondiendo al tratamiento. El joven estaba fuera de peligro a los tres días de realizada su singular travesía del Atlántico. Se le mantuvo, sin embargo, algún tiempo más en observación, y después de unos días partió para los Estados Unidos completamente restablecido e instalado confortablemente en el avión.

II) Características y datos técnicos del vuelo.

Avión: Tetrarreactor Douglas DC-8-52.
Matrícula: EC-BAU.
Línea: IB/942.
Fecha: 3-6-69.
Etapa: La Habana-Madrid.
Nombre del avión: "Julio Romero de Torres".

Tripulación técnica: Cuatro tripulantes.

Piloto: Señor Vara de Rey.
Copiloto: Señor Cueto.
Mecánico: Angel Gil.
Radio: Enrique Castro.

Tripulación auxiliar: Seis tripulantes.

Auxiliares de a bordo y azafatas.

El resumen de las Hojas y Parte de Vuelo que corresponden a ésta es el siguiente:

Tiempo total de vuelo: 8 h. 19 min.
Tiempo total de subida: 34 min.
Temperatura: St + 10° C.
Tiempo total del crucero: 7 h. 27 min.
Altitud de crucero: Predominan los 8.538 metros.
El nivel del suelo de crucero: 290FL.
Temperatura estática durante el crucero (SAT):
Predominio de —38° C.
Tiempo de descenso: 18 min.

Hemos de hacer constar los siguientes comentarios técnicos que tienen gran importancia médica:

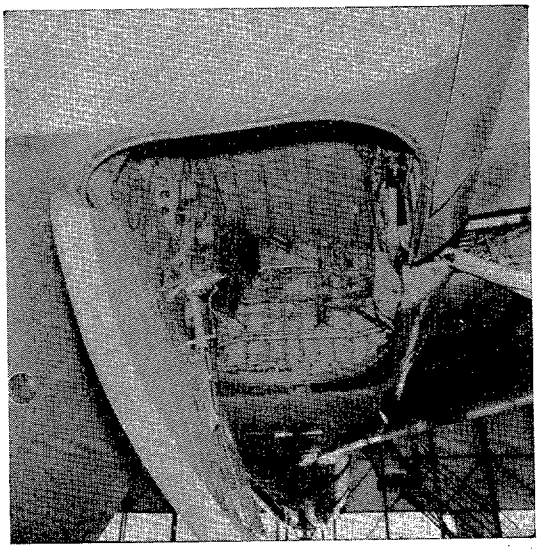
1) El tren de aterrizaje principal de un DC-8 consta de dos patas retráctiles (derecha e izquierda), cada una de las cuales soporta cuatro ruedas. Un habitáculo donde van normalmente alojadas las ruedas durante el vuelo, y queda cerrado por dos compuertas centrales, para permitir la entrada y salida de los trenes, después del despegue y antes del aterrizaje; estas compuertas centrales tienen una extrusión tubular de caucho que produce hermeticidad sin estanqueidad.

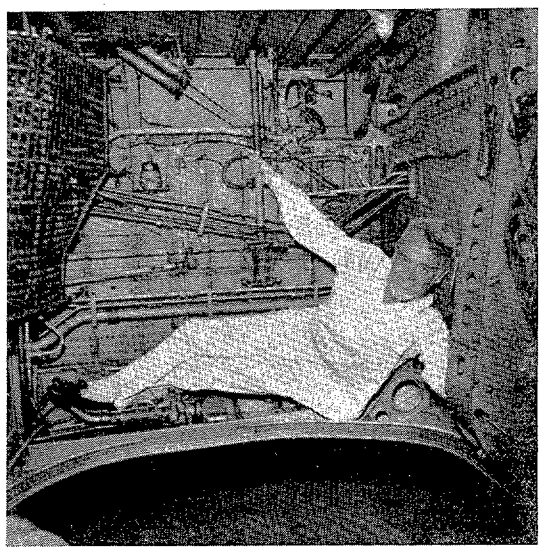
2) Las temperaturas consignadas en la hoja de vuelo responden a medidas estáticas y dinámicas (RAT). Las estáticas (SAT) no nos dan un reflejo de la temperatura reinante en la célula del tren de aterrizaje. Forzosamente hay que deducir esto, dadas las características del vuelo, la renovación del aire ambiente y el resguardo que contra la turbulencia proporcione dicho habitáculo. Era indispensable instalar un barógrafo y un termógrafo en unas condiciones de vuelo similares a las del vuelo en que llegó el polizón. Por eso nos decidimos a hacerlo antes de emitir una opinión que pudiese pecar de ligera.

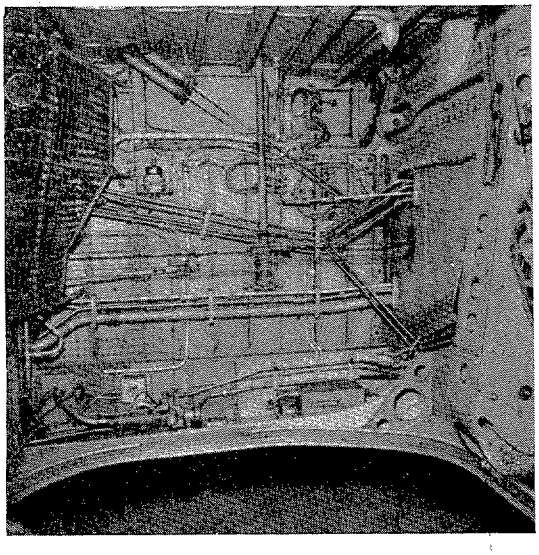
3) Las lecturas de altitud ya se sabe que son obtenidas por métodos barométricos, basados principalmente en la densidad del aire y las de temperatura no son aplicables, como antes dijimos, a la célula del tren de aterrizaje.

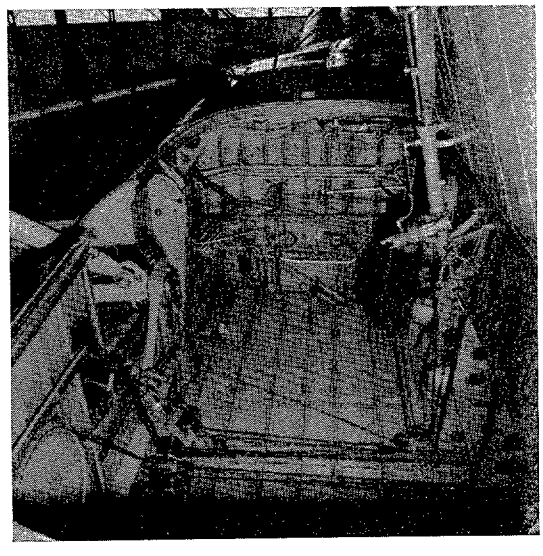
III) Nuestra opinión.

De la comparación de los datos obtenidos entre las hojas de vuelo del viaje real que nos trajo al polizón y el realizado experimentalmente, añadiendo en este último los









Vistas de la célula del tren de aterrizaje y lugar que ocupó el polizón

barográficos y termográficos en el mismo habitáculo del tren, se desprende que:

1) La temperatura a que fué sometido este individuo durante todo el trayecto era compatible con los requerimientos vitales.
2) La presión produjo un cierto grado de hipoxia que fué comprobado, sobre todo por las alteraciones electrocardiográficas que el estudio clínico puso en evidencia.
3) El flujo del aire en el interior del tren le dispensaba una buena renovación de aire.
4) Las condiciones experimentales difieren—por factores irreproducibles—de las del vuelo real, pero indican claramente que pequeñas variaciones en la temperatura y presión no habrían de afectar a la supervivencia del sujeto.

Se estima (Carlsen and Wulff) que para un individuo en estado de inactividad, a una altitud de vuelo de 33.000 pies, o sea 10.058

metros, los requerimientos ventilatorios pulmonares son de unos 12 litros/minuto. Técnicamente está comprobado que tal flujo atmosférico se le dispensó a este polizón, pues existen unas toberas que comunican con la parte central de los planos. O sea, que el habitáculo del tren mantiene una atmósfera que se renueva, pero por la disposición de los espacios de entrada y salida del aire se mantiene "limpia", en lo que a turbulencia se refiere.

Las mediciones de temperatura, tanto estática (SAT) como dinámica (RAT), no representan las condiciones térmicas del interior del habitáculo. Entendiéndolo así, se ha instalado un barógrafo y un termógrafo en este avión para obtener las variaciones de temperatura y presión que en un vuelo del mismo travecto, Habana-Madrid, ocurriera.

Mediciones obtenidas simultáneamente en este vuelo experimental por termógrafo y barógrafo.

La temperatura inicial (atmosférica) en el aeropuerto de Rancho Boyeros (Habana) era de 32° C. La temperatura inicial en cabecera de pista del interior del habitáculo del tren era de 45° C., alcanzando muy pronto, al realizar el despegue, una punta de 50° C., que es el máximo registrado; se desciende paulatinamente, hasta alcanzar un mínimo de + 2.° C., elevándose después rápidamente durante la maniobra de aproximación y toma de tierra.

La presión mínima registrada durante el crucero fué de 250 mb.

Mediciones consignadas en la Hoja de este mismo vuelo experimental. (Datos en cabina.)

	1.ª hora	3.ª hora	5.ª hora	7.ª hora
Temperatura dinámica.. RAT	—13° C.	— 7° C.	— 16° C.	— 16° C.
Temperatura estática.... SAT	— 42° C.	— 46° C.	— 45° C.	— 45° C.

La altitud fué de 31.000 pies a las 3 horas de despegue (9.449 m.), y a las 5 horas fué de 35.000 pies, lo cual ya nos indica que la altitud de este vuelo experimental es prácticamente la misma que en el real.

La presión, deducida de la atmósfera Standard, fué de:

226,133 mmHg a 31.000 pies

y de:

179,331 mmHg a 35.000 pies.

a) Al llegar a Madrid se comprobó que el individuo tenía *hielo en el mentón y en las ropas,* por lo que se deduce que la temperatura que soportó sería ligeramente inferior a los 0° C., pero no durante un largo período de tiempo.

b) El polizón presentaba ciertas *erosiones a nivel de la espina escápula derecha y cresta ilíaca izquierda.* Lo que interpretamos como congelación, que precisamente aumentó la adherencia en estos puntos de su ropa a las paredes del compartimiento. Cuando "descongeló" ocurrió su caída, precisamente a los veinticinco minutos de tomar tierra el avión.

c) En el estudio clínico se consigna una *sordera,* evidentemente producida por la proximidad a los motores a reacción, y que cedió en breve tiempo.

d) La *expectoración hemoptoica* fué debida, seguramente, a la hipopresión soportada.

Sin embargo, debemos analizar que las condiciones experimentales difieren, principalmente, en considerar el habitáculo del tren con una temperatura próxima a la hallada termográficamente, pues faltaba el "generador de calor" que es el mismo individuo.

Los intercambios metabólicos disminuídos, la actividad muscular voluntaria, casi nula, y la temperatura ambiental baja, han creado las condiciones de supervivencia mucho menos rigurosas que algunas hipotermias quirúrgicas. A pesar de los datos técnicos que el parte de vuelo consigna, vemos que su aceptación ha de modificarse, adaptándolos, lógicamente, a la realidad mostrada y deducida por las mediciones experimentales.

BIBLIOGRAFIA

«A Textbook of Aviation Physiology». Editado por J. A. Gillies. (1965, Londres.)

«The Physiological effects of High Altitude». Proceedings of a Symposium Held at Interlaken. (1964, Berna.) Editado por W. H. Weihe.

Bibliografía técnica, Dirección de Operaciones de IBERIA, Líneas Aéreas de España.

Perfil de los vuelos realizados, según partes y hojas de vuelo.

Perfil barográfico y termográfico, según mediciones en la célula del tren de aterrizaje, realizado por el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial, a través de la Dirección del Instituto de Medicina Clínica y Aeroespacial.

LA 25 PROMOCION DE LA ESCUELA DE ESTADO MAYOR DEL EJERCITO DEL AIRE

Por FERNANDO BENDALA VEGA
Comandante de Artillería, D. E. M.
y
Por MANUEL ARROYO GONZALEZ
Capitán de Artillería, D. E. M.

El «Boletín Oficial del Ministerio del Aire», de fecha 1 de junio de 1967, nombró Alumnos de la Escuela Superior del Aire (EEM) a quince Jefes y Oficiales del Arma de Aviación, un Jefe de la Armada y dos representantes del Ejército de Tierra.

Cuando en aquella mañana del 2 de octubre de 1967 nos encontramos en el Aula número 2 de la Escuela Superior del Aire, éramos sólo Jefes y Oficiales, a quienes un Boletín Oficial había reunido para recibir las enseñanzas correspondientes, para obtener el Diploma de E. M. del Ejército del Aire.

Pero, ¿cómo eran humanamente estos Jefes y Oficiales?

A través de sus sencillas autobiografías, de la clase de «Métodos de expresión oral» y los primeros cambios de impresiones entre clase y clase, se vió que todos éramos padres de familia—numerosa en su mayor parte—y que pertenecíamos a la «generación intermedia»; es decir, ni habíamos sido Alféreces Provisionales, por edad; ni éramos «yeyés». Todos, el 18 de julio de 1936, estábamos en la adolescencia y, durante la Guerra de Liberación y posteriormente, pasamos por los apuros gastro-económicos de las consecuencias de ella y la incomprensión internacional.

A los pertenecientes a otros Ejércitos nos causó sorpresa el comprobar que entre los del Ejército del Aire se conservaban los apodos de los tiempos de la Academia General del Aire. Aquél tenía uno que recuerda un utensilio de fumador; otro el de una golosina; tal el de su costumbre de copiar en la Academia; cuál... bueno... era sonoro, pero no debe decirse en público. Ni que decir tiene que pronto fuimos bautizados los de otros Ejércitos.

A finales del mes de octubre de 1967, tuvimos una gran alegría: vinieron a engrosar nuestra Promoción dos Jefes de las Fuerzas Aéreas Ecuatorianas que pronto, pese al respeto que por ellos profesamos, fueron «bautizados» también y, cerraron la apretada «piña» que ya, indiscutiblemente, formaba la 25 Promoción.

Nos ha parecido superfluo decir que, en el aspecto profesional, lo común entre todos era su amor a los Ejércitos respectivos; pero convencidos hasta la «medula» de la unión y hermandad entre los tres Ejércitos.

Transcurrieron los meses: Clases, más clases. Exámenes. Test. Problemas. Temas. Exposiciones orales.

A estos problemas de la profesión se unían los de todo padre de familia:

— El niño se me cayó de la mesa y se rompió un brazo, cuenta uno.

— Pues, yo tengo a dos con anginas, dice otro.

— Pago 7.000 pesetas de piso y no puedo más, comenta aquél.

— ¡Aguanta!, le responden; otros lo hicieron en las mismas condiciones.

En medio de estos problemas caseros, se discute acaloradamente si deben lanzarse 6 u 8 bombas en el Ejercicio de Bombardeo del tema de turno.

¡Segundo trimestre! Llamada de la Jefatura de Estudios a algunos. Caras angustiadas. Aparece el afán de superación.

— ¡Me desquitaré en el próximo examen!, es la reacción.

¡Y claro que se desquitaba!

Junio de 1968: Calor y... Monografías. Comunidad de pensamientos en los problemas tratados y, en julio, vacaciones, descanso, pero... con una Monografía de Logística para hacer en la playa o en la sierra.

La Promoción 25 pasa completa a segundo año y todos más unidos que nunca.

Octubre de 1968: Exposición de Monografías. Preguntas y discusiones organizadas. Ya se sabía la reacción de cada uno.

Defensa Nacional: Hemos visto cuanto cariño e ilusión poníais en este fundamental problema.

¿Interesa prorrogar el Convenio de Ayuda con los Estados Unidos de América? Largas horas de discusión fueron dedicadas a esta espinosa cuestión.

Defensa Aérea: «¡Ahí es na!». Los F-104 G—decíais con justo orgullo—han llegado a las 10.000 horas de vuelo, sin un solo accidente.

Cuando un artillero os dijera que para valorar una defensa antiaérea se utilizaba el «Gráfico de explosiones» con las «barbas para arriba» para evitar errores; siempre expresabais tan extraña y poco ortodoxa palabreja. ¡Sois formidables!

Permitidnos que os recordemos el Tema de Desembarco Aéreo. Si para la cooperación interejército es fundamental la «voluntad de cooperar», vosotros la tenéis en el más alto grado. En uno de los grupos de trabajo, como había discrepancia entre los dos Alumnos, de diferentes Ejércitos, sobre el lugar de lanzamiento de paracaidistas; después de varios razonamientos, el Alumno del Aire dijo:

— Yo los lanzo donde tú quieras. ¡Vaya gesto!

Ciclo interescuelas: Aaiún, Villa Cisneros, Las Palmas. Lugares donde la convivencia fue constante e íntima con la Escuela de Estado Mayor del Ejército de Tierra.

Y para no citar más. 15 de julio de 1969. La Promoción 25 termina felizmente la parte teórica en la Escuela Superior del Aire y los Alumnos pertenecientes al Ejército del Aire pasan a efectuar las prácticas a sus Estados Mayores.

La camaradería, comunidad de sentimientos, respeto mutuo, comprensión, alegría y amor a la profesión que existe entre los miembros de la 25 Promoción, nos ha llevado a escribir estas líneas.

Sabemos que ello es común en las demás Promociones; que no es privativo de la 25, pero nosotros pertenecemos a ésta.

Un compañero nuestro en la cena de despedida de la Promoción, dijo que ésta se podía representar como un hombre, enormemente humano, vestido de extraño uniforme: pantalón «kaki», guerrera grisazulada, gorra de marino y sobre ella las alas de nuestros hermanos de allá el Océano, los Tenientes Coroneles de la Fuerza Aérea Ecuatoriana don Rafael Andrade Vivero y don Alfonso Villagómez Vivanco, ejemplo de caballeros, modelo de militares, llenos de amor por la Madre Patria.

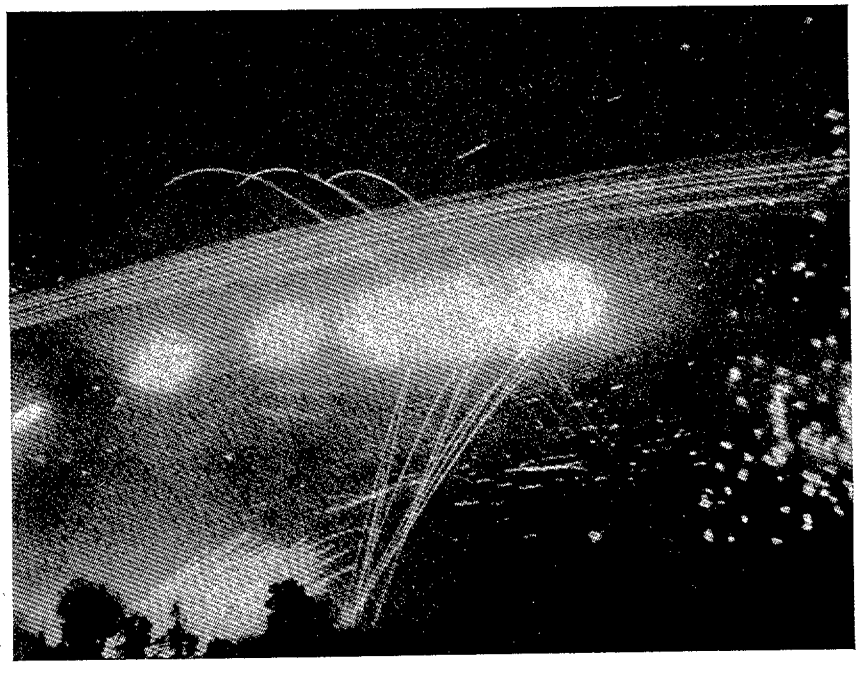
Bueno, también se dijo que había sido un solo cerebro envolviendo a veinte más pequeños: comunidad de pensamientos y aspiraciones.

Es un tópico en el Ejército decir: «Los amigos los escojo yo, el «Diario Oficial» sólo me da compañeros». Nosotros, vuestros compañeros del Ejército de Tierra, podemos decir que el «Boletín Oficial del Aire» nos dió: amigos, compañeros y, aún más, hermanos de Armas y—por añadidura—hermanos de Armas de la Hispanidad. Gracias.

El día 15 de septiembre se ha celebrado una vez más el aniversario de la Batalla de Inglaterra. Han transcurrido ya ventinueve años desde que se enfrentaron las fuerzas aéreas alemanas e inglesas sobre el Canal de la Mancha en la primera batalla puramente aérea de la Historia; batalla que hizo desistir de la invasión de Inglaterra y disminuyó sensiblemente las probabilidades alemanas de ganar la guerra.

Son muchas las páginas publicadas desde entonces en torno a esta batalla. Nada podemos aportar nosotros a lo que ya se ha dicho sobre el tema; nos conformamos con recordar esquemáticamente los hechos y hacer algunas consideraciones de índole más o menos superficial.

* * *



Combates nocturnos.

El verdadero origen de la Batalla de Inglaterra se encuentra en el período de tiempo que transcurrió entre las dos guerras mundiales, cuando se especulaba y discutía el papel que podría desempeñar el nuevo medio aéreo en las guerras futuras. El nudo de la cuestión se centraba en las doctrinas de Douhet, quien mantenía que los ataques de bombarderos contra la retaguardia y las fuentes de recursos de un país bastarían para conseguir la victoria; los bombarderos, fuertemente armados—«acorazados aéreos»—se defenderían por sí mismos de los ataques de la caza, tipo de avión que resultaba prácticamente inútil; las fuerzas de superficie desempeñarían una misión secundaria de policía.

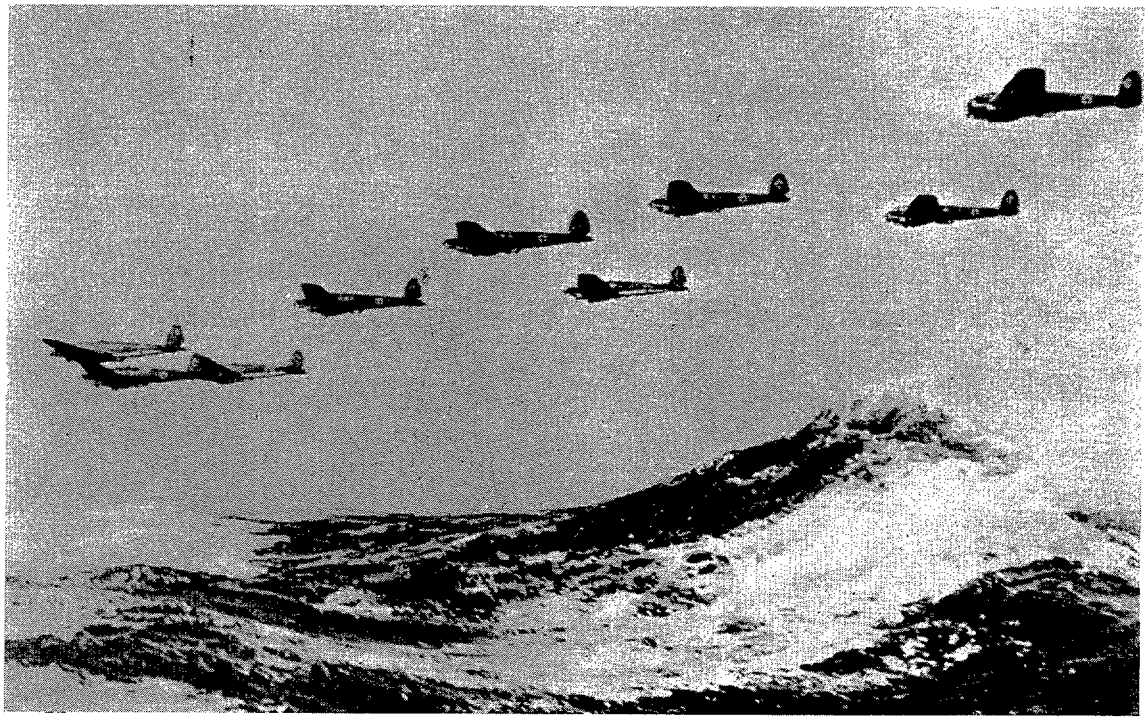
Estas doctrinas contaban con defensores entusiastas y detractores no menos esforzados, pero las disputas entre unos y otros se mantenían más

bien en el plano teórico; en la práctica, ninguna nación descuidó su aviación de caza y ni tan siquiera se tomaron muy en serio sus ideas al proyectar los aviones de bombardeo.

Iniciada la segunda guerra mundial y cuando Alemania había liquidado en sus campañas relámpago a Polonia y a Francia, quedaron frente a frente sajones y anglosajones, aunque separados por el Canal de la Mancha. La Marina inglesa imposibilitaba la invasión de las islas por las divisiones acorazadas alemanas y el obligado compás de espera ofrecía las condiciones estratégicas propicias para experimentar las doctrinas de Douhet.

pero con poco radio de acción. Había renunciado al proyecto de un bombardero cuatrimotor, fuertemente armado y de gran radio de acción, capaz de actuar con éxito en una campaña estratégica contra la retaguardia enemiga.

Inglaterra, potencia naval, estaba más mentalizada para concebir una estrategia aérea. Su misma falta de preparación para la guerra le forzó a pensar detenidamente en la defensa aérea y en este campo tuvo dos aciertos indiscutibles: el «Spitfire» y la organización de su sistema de defensa, que con los inevitables perfeccionamientos técnicos ha sido adoptado por todas las naciones.



Formación de He-111 en vuelo bajo sobre el Canal.

Se daba la paradoja de que se encargaba de probar su veracidad la Luftwaffe, en cuyo planeamiento no se habían tenido en cuenta esas teorías y se aplicaba a contradecirlas la RAF, cuyo Bomber Command trabajaba en la construcción de bombarderos que las hicieran viables (1).

Alemania, potencia terrestre, se había preparado para una guerra ofensiva de movimiento, en que las unidades acorazadas, apoyadas por la aviación, penetrarían profundamente en el dispositivo enemigo, desorganizándolo y forzándolo a capitular. La Luftwaffe había sido proyectada para este tipo de guerra; contaba con bombarderos ligeros y poco armados: He-111, Dornier-17 y JU-88; aviones de asalto, como el Stuka, y cazas de elevadas características, como el Me-109,

Los protagonistas de la batalla fueron ambos cazas: el Me-109 y el Spitfire. El primero superaba al segundo en características de vuelo; el Spitfire era más manejable que el Messer y, sobre todo, sus ocho ametralladoras le daban una superior potencia de fuego, consiguiendo un efecto de perdigonada de resultados decisivos en el combate aéreo. El Me-109 sólo estaba armado con dos ametralladoras y un cañón, lo que, además, dificultaba la puntería. El Spitfire tenía también la ventaja de jugar en su campo, lo que le daba mayor autonomía de combate y la posibilidad de recuperar buena parte de los aviones y, sobre todo, de los pilotos derribados. El Me-109 tenía un radio de acción muy reducido, por lo que actuaba siempre con poca autonomía de combate y obligó a limitar la actuación de los bombarderos alemanes, para los que la escolta era indispensable, al Sudeste de Inglaterra.

* * *

(1) Mariscal Harris. «Ofensiva de bombardeo».

El caza alemán Messerchmitt Me-109.

Veamos ahora el volumen de las fuerzas aéreas en presencia. Los alemanes disponían de la «Luftflotte» 5 con base en Noruega y Dinamarca; y las 2 y 3 desplegadas en Francia, Bélgica y Holanda. Totalizaba, aproximadamente, 860 bombarderos, 650 cazas monomotores, 200 cazas bimotores Me-110 y 80 aviones de reconocimiento.

El Fighter Command contaba con unos 200 Spitfire, 400 Hurricane y algunas escuadrillas de «Defiants». La mayoría de los aviones estaban asignados el 11.º Grupo, encargado de la defensa del Sudeste; el Sudeste lo cubría el 10.º Grupo; el 12.º Grupo protegía la costa oriental y la región de Midlans, y el Norte estaba guardado por el 13.º Grupo.

* * *

Antes de atacar los objetivos del potencial económico inglés, la Luftwaffe debía comenzar por destruir a la Aviación inglesa para conquistar la superioridad aérea y con ella la libertad de acción. El Mariscal Goering contaba con cumplir este primer objetivo en tres o cuatro días; para ello, potentes formaciones de bombarderos atacarían a la aviación británica, su organización terrestre y la industria aeronáutica. Este objetivo se mantuvo durante la primera fase de la batalla y aunque no resultaba tarea fácil, la ofensiva general que se desencadenó contra la caza inglesa, en la última semana de agosto y primera de septiembre, dejó a ésta última al borde del K. O.

Los cazas ingleses "Hurricane", en la parte superior, y "Spitfire".

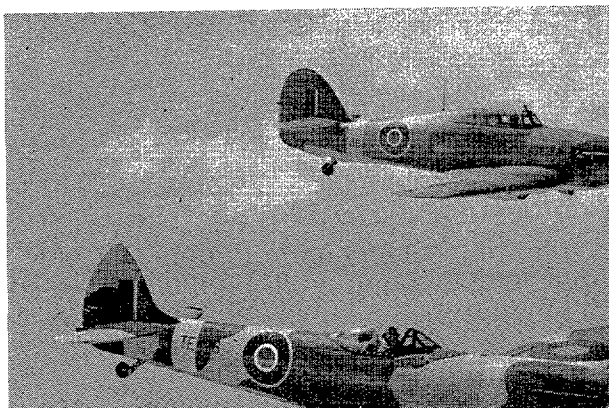
El día 7 de septiembre, el Mando alemán cambió su objetivo, dirigiendo sus ataques contra la ciudad de Londres. En opinión de Churchill, esta decisión salvó a la Caza inglesa y sentenció la batalla. El cambio de objetivo estaba motivado por el deseo de adoptar represalias contra los ataques ingleses a Berlín y por la creencia de que ante los ataques a Londres la caza inglesa se vería forzada a quemar los últimos recursos en su defensa. Durante dos semanas las pérdidas alemanas aumentaron extraordinariamente y la caza inglesa pareció resurgir de sus cenizas. Fue la segunda fase de la batalla.

Ante esta situación, el Mando alemán decidió

Vicemariscal Park, Jefe del 11 Grupo.

utilizar sus bombarderos preferentemente de noche, entrándose así en la tercera fase que duró todo el otoño, el invierno y terminó en primavera, cuando las tropas alemanas emprendieron la invasión de Rusia.

* * *



Los conocidos pilotos de caza alemanes Galland, Trantloft y Oesau.

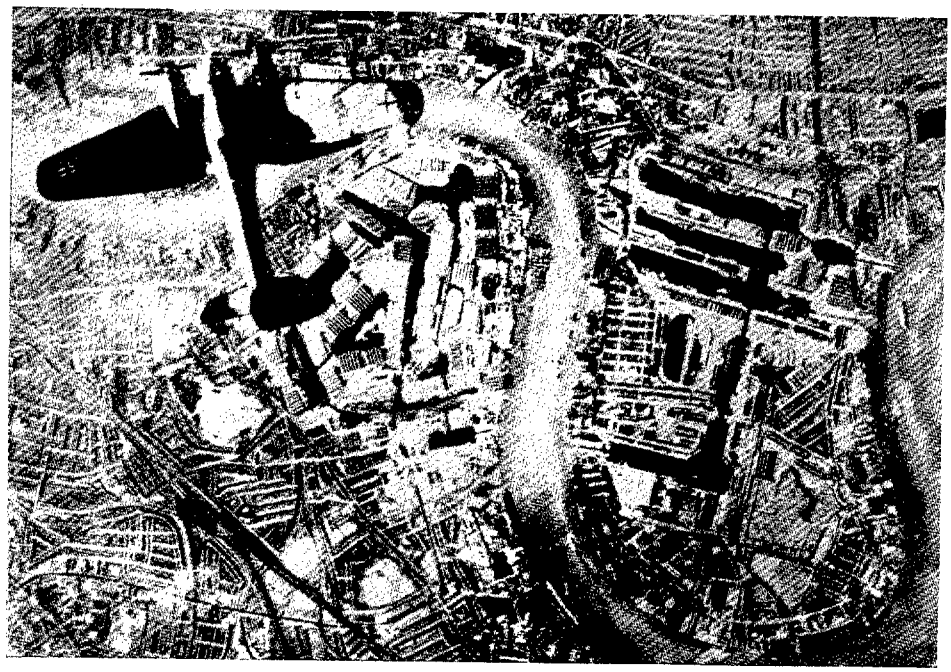
Respecto a las doctrinas de Douhet, la Batalla de Inglaterra no había probado gran cosa. Los bombarderos empleados por Alemania, bombarderos liberos, sin blindaje y poco armados, fueron presa fácil para la caza inglesa y desde los primeros momentos se demostró que no podían actuar sin escolta. La falta de radio de acción de la caza obligó a limitar las operaciones a una pequeña zona de Inglaterra; no se pudo atacar, por tanto toda la retaguardia enemiga. Las destrucciones conseguidas por las bombas alemanas no fueron de efectos suficientes como para destruir de una manera permanente los objetivos atacados, que en poco tiempo se recuperaban. No se dañó la capacidad industrial inglesa que, durante la batalla, aumentó el ritmo de producción de aviones. El material empleado no estuvo a la altura de la idea; prueba de ello es que, más tarde, los aliados, en la batalla aérea contra Alemania la aplicaron nuevamente y después, al arrojar la bomba atómica, se consiguió una decisión fulminante frente al Japón.

Pese a todo ello, si el mando alemán hubiese insistido en sus ataques contra las bases de la Aviación de Caza inglesa habría podido conseguir un grado suficiente de superioridad aérea como para que sus bombarderos actuasen con libertad de acción contra la Marina inglesa, que constituía el principal obstáculo contra la invasión.

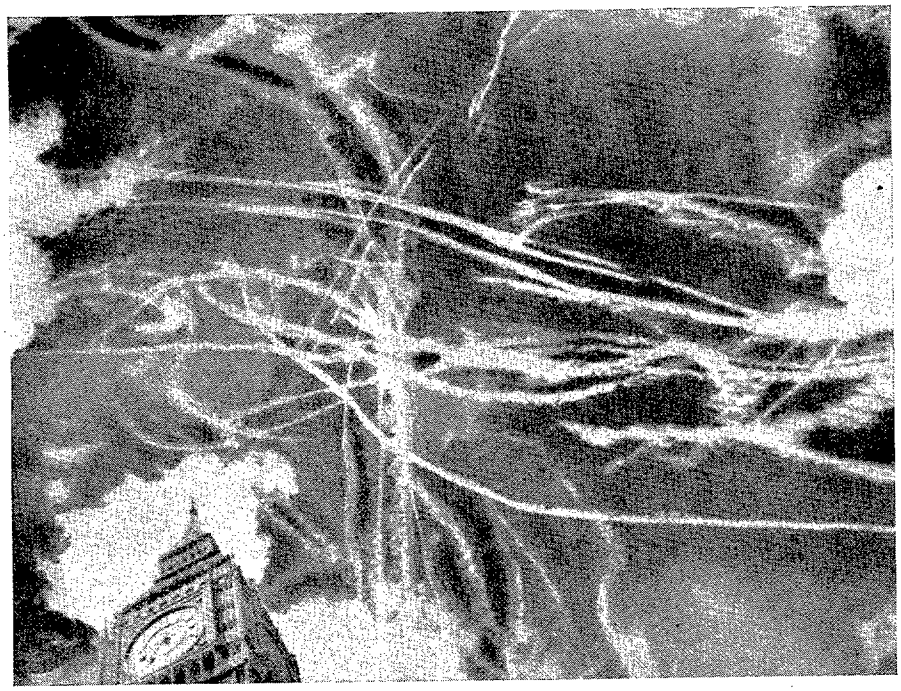
* * *

Una experiencia interesante de la Batalla de Inglaterra fué el contraste entre las doctrinas de empleo con que ambos contendientes iniciaron la lucha y los constantes cambios a que hubieron de someterlas, a lo largo de su desarrollo, para obtener el mejor rendimiento posible al material con que cada uno contaba. Todas las misiones, al principio, tenían algo de ensayo, de medición de las posibilidades enemigas y, como consecuencia, de las propias.

El sistema de Defensa Aérea inglés sorprendió a los alemanes. El radar detectaba a los alemanes



He-111 sobre el gran meandro del Támesis.



Estelas de condensación sobre el cielo de Londres. En el ángulo inferior izquierdo el "Bin Ben".

tan pronto despegaban y luego permitía conducir a los cazas ingleses a la interceptación, sometiendo a los bombarderos alemanes a un continuo ataque tanto a la ida como a la vuelta de la misión. Sin embargo, la inicial táctica de ataque inglesa, recuerdo de la primera guerra mundial, en formación cerrada se reveló ineficaz; mientras que los alemanes, con la experiencia de la guerra de España utilizaban ya como formación de combate la pareja.

Los ataques alemanes a las estaciones de radar tuvieron éxito a veces, consiguiendo cegar parte del sistema de Defensa inglés; pero éstos procuraban enmascarar las destrucciones, emitiendo en los mismos emplazamientos señales radio de la misma longitud de onda. Dado que los alemanes tenían poca confianza en los efectos de sus ataques contra estaciones radar, no los prodigaron en la medida suficiente.

Paradógicamente, una de las mayores sorpresas para la Luftwaffe la constituyó las condiciones meteorológicas reinantes sobre Inglaterra. Las operaciones se planearon pensando en el buen tiempo y hubiesen hecho falta unos cuantos días de anticiclón para que se desarrollaran normalmente; pero las nubes y temporales se presentaron inoportunamente y desbarataron las previsiones.

Por una y otra parte se perseguía obtener la sorpresa. Se aguzada el ingenio, se inventaban tácticas, pero desgraciadamente la sorpresa sólo hacía efecto la primera vez. Cuando el mando alemán decidió atacar Londres, con el designio de obligar a la caza inglesa a aceptar el combate

Supervivientes de un He-111 en el Canal de la Mancha.

aéreo y desgastarla de esta forma, los ingleses lanzaron a sus Spitfires, en formaciones de hasta ochenta aviones, directamente contra los bombarderos, rehuyendo enfrentarse con los Me-109.

En los bombardeos nocturnos se conseguía poca precisión, hasta que se utilizó el sistema X, que dirigía a los aviones hacia el objetivo mediante ondas de alta frecuencia e indicaba el momento de soltar las bombas. Las primeras veces consiguió sorprender a los ingleses, pero acabaron por averiguarlo y lograron montar un sistema de contramedidas eficaz.

Igual ocurrió cuando los alemanes utilizaron a los Me-109 como bombarderos. La primera vez, la sorpresa fué absoluta; los ingleses tenían la costumbre de hacer despegar a la caza sólo contra las formaciones de bombardeo y los Messer consiguieron llegar impunemente hasta su objetivo. Luego, descartado el efecto de sorpresa, la pérdida de características que experimentaba el caza alemán le convertía en presa fácil para los ingleses y hubo que desistir del sistema.

* * *

Es posible que las verdaderas consecuencias de la Batalla de Inglaterra haya que buscarlas en otros aspectos, independientes de las doctrinas de Douhet. Por ejemplo, en que una fuerza aérea debe de estar pensada para un tipo de conflicto determinado y ser dotada del material más idóneo para cumplir las misiones que se prevean en ese tipo de conflicto. Este ha sido el secreto del éxito de la fuerza aérea israelí en la guerra de los Seis Días.

Otra consecuencia es la necesidad de estudiar y ensayar constantemente tácticas que puedan sorprender a un posible enemigo en vez de confiar en doctrinas petrificadas, basadas en guerras anteriores cuyas circunstancias ya nunca se volverán a repetir. Para ello es necesaria una cierta flexibilidad en las doctrinas y sobre todo habituar al personal a pensar y crear para que en un momento dado sea capaz de ejercer la iniciativa.

Y la principal deducción que puede hacerse de esta batalla es que su decisión se debió tanto a los aciertos de unos como a los errores de otros y quizá en mayor proporción a estos últimos, pues en la guerra y en su preparación cada error que se comete es un acierto que se regala al enemigo.

Un escuadrón de cazas ingleses regresando a su base después de una misión.

Fallo del Concurso Extraordinario de Artículos de "Revista de Aeronáutica y Astronáutica"

Con arreglo a lo dispuesto en las bases para el Concurso Extraordinario de Artículos de REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA, anunciado en el número 340, de marzo de 1969, se ha reunido el jurado calificador para examinar y juzgar los trabajos presentados, y ha acordado, por unanimidad, conceder los premios que a continuación se indican:

A) TEMA DE ARTE MILITAR AEREO

Primer premio (25.000 pesetas)

Al trabajo que lleva por lema "Azul" y por título "Estudio relativo a la organización de un sistema de mantenimiento centralizado" del que es autor el Teniente Coronel de Aviación (S. V.) don Antonio García-Fontecha Mato.

B) TEMAS TECNICOS

Primer premio (20.000 pesetas)

Al artículo que lleva por lema "Platón" y por título "¿Hombre = máquina?", del que es autor el Teniente de la Escala de Mantenimiento y Electrónica don Manuel Ruiz Romero.

C) TEMAS GENERALES Y LITERARIOS

Primer premio (15.000 pesetas)

Al artículo que lleva por lema "Vista, suerte y al toro" y por título "Ascua" del que es autor el Comandante de Aviación (S. V.) don Leocricio Almodóvar Martínez.

Información Nacional

ENTREGA DE DIPLOMAS A LA XXV PROMOCION DE ESTADO MAYOR DEL AIRE

Bajo la presidencia del Excelentísimo señor Ministro del Aire, Teniente General don José Lacalle Larraga, se celebró el pasado día 9, en el Salón de Honor del Ministerio, la entrega de los diplomas de aptitud para el Servicio de Estado Mayor, a los Jefes y Oficiales que constituyen la XXV Promoción.

Asistieron el ex-Ministro Teniente General González Gallarza, el Jefe del Estado Mayor del Aire, Teniente General Navarro Garnica; el Almirante Jefe del Estado Mayor de la Armada; el Capitán General de la Primera Región Militar, Teniente General Fernández de Córdoba; el Jefe de la Primera Región Aérea, Teniente General Avilés Bascuas; Subsecretario del Aire, Teniente General don Enrique Jiménez Benamú; Subsecretario del Ejército y otros mandos de los Ejércitos de Tierra, Mar y Aire.

A continuación del discurso pronunciado por el Director de la Escuela Superior del Aire, don Carlos Franco Iribarnegaray—cuya síntesis incluimos a continuación—, se dió lectura a la Orden de concesión de diplomas procediéndose a su entrega por las autoridades. El número 1 de la Promoción, Comandante don Emilio Recuenco, recibió la Cruz de la Orden del Mérito Aeronáutico.

El Ministro del Aire cerró el acto con unas palabras de agradecimiento a la presencia de las autoridades asistentes, y seguidamente declaró abierto el nuevo Curso de la Escuela Superior del Aire.

SINTESIS DEL DISCURSO DEL GENERAL FRANCO IRIBARNEGARAY

El General Director de la Escuela Superior del Aire comenzó haciendo un breve resumen de las actividades de la Escuela

durante el pasado año escolar, actividades que son las siguientes:

En la Escuela de Formación de Mandos se han desarrollado: un curso de Aptitud para el ascenso a Jefes; cuatro cursos informativos de Cooperación Aeroterrestre y otro de Transporte.

En la Escuela de Estado Mayor, las promociones 25 y 26 realizaron sus correspondientes cursos. Los componentes de la primera, al terminar con aprovechamiento su segundo año, reciben el diploma y distintivo del Estado Mayor del Aire.

Dirigiéndose entonces a éstos, recalcó la necesidad de completar su formación, preparándose continuamente, para informar y asesorar eficazmente al Mando.

A continuación, pasó a examinar los problemas relacionados con la Defensa Nacional que, según dijo, son cada vez más complejos y difíciles; los peligros y amenazas a la seguridad nacional son permanentes y, en consecuencia la Defensa Nacional debe ser también permanente y total.

Por lo que respecta al Instrumento Militar, pese a los sistemas de alianzas y pactos defensivos que se establecen, las Fuerzas Armadas deben estar preparadas para apoyar, en todo momento, los objetivos políticos nacionales sin contar con ninguna ayuda exterior. Pero el lograr este alto grado de eficacia implica la resolución de numerosos y difíciles problemas, entre ellos los relacionados con:

— Composición más adecuada de las Fuerzas Armadas.
— Doctrinas acertadas de empleo.
— Satisfacción de las necesidades logísticas.

La composición más adecuada de las Fuerzas Armadas debe ser consecuencia de un planeamiento realizado para el conjunto de todas ellas, en el que las limitaciones económicas obligarán a fijar un orden de prioridad para satisfacer las necesidades, consideradas también en conjunto. Tanto la composición de las Fuerzas Armadas como el Orden de prioridad deben estar sujetos a continua evaluación, para adaptarse a las circunstancias cambiantes y a la progresiva evolución de los armamentos.

Por lo que se refiere particularmente a las Fuerzas Aéreas, es indudable que desempeñan un papel primordial en la guerra moderna. Según decia el Almirante Radford, norteamericano, "*el poder aéreo puede no ganar una guerra por sí sólo, pero sin él, ninguna guerra de cierta importancia puede ser ganada*". Sin embargo, en España, el porcentaje del Presupuesto Nacional dedicado a las Fuerzas Armadas es uno de los más pequeños, si se compara con los demás países, y dentro de éste, el dedicado a las Fuerzas Aéreas, representa a su vez uno de los tantos por cientos más bajos existentes.

En cualquier caso, una nación debe procurar contar con unas Fuerzas Aéreas superiores a las de su posible o posibles enemigos que, no solo le permitirían alcanzar, en caso de guerra, la superioridad en el aire, sino que en sí mismas ejercerían continuamente un eficaz efecto disuasorio.

Pasó después a analizar la composición más adecuada de unas Fuerzas Aéreas; sus principios de empleo entre los que subrayó especialmente el de "Gran Capacidad Ofensiva" y el de "Objetivo", destacando la importancia de la Información, para poder efectuar una buena selección de objetivos, fundamental en una ofensiva aérea.

Luego de recordar someramente las características de las Fuerzas Aéreas, afirmó que "para aprovechar al máximo esas características y administrar correctamente el esfuerzo dedicado a las distintas misiones ofensivas y a la defensa aérea, las Fuerzas Aéreas deben considerarse y emplearse como un sólo conjunto y sólo cuando sea absoluta-

mente necesario deben fragmentarse para atender a distintos intereses particulares.

En las Fuerzas Aéreas norteamericanas se conoce este Principio con el nombre de Principio de Entidad.

Como consecuencia de lo anterior, el mando de todas las Fuerzas Aéreas debe estar centralizado al más alto nivel, extremo que alcanza también el rango de Principio en muchos países.

unió las antiguas y diferenciadas estrategias terrestre y naval en una sola estrategia conjunta, base de la utilización eficaz del poder militar de una nación". La unificación de la estrategia trajo consigo la unificación de los Mandos.

El primer Mando unificado es naturalmente el Mando Supremo y de él dependen directamente los Mandos Unificados que se constituyan para los distintos Teatros o Zonas

La posterior fragmentación, en diferentes Mandos, para las Fuerzas Aéreas estratégicas, tácticas y de defensa aérea, que puede ser necesaria en países con gran cantidad y diversidad de medios aéreos y cuyo territorio nacional está alejado de los probables Teatros de Operaciones, puede no resultar conveniente en países con un número limitado de medios aéreos, susceptibles de adaptarse a los diferentes tipos de misiones, y cuyo territorio nacional se prevé habría de integrarse en un Teatro de Operaciones. En todo caso, se debe asegurar la unidad de mando de todas las Fuerzas Aéreas y evitar la duplicidad y superposición de organizaciones con misiones comunes.

Además, las Fuerzas Aéreas tienen entre sus misiones la de actuar conjuntamente con las Fuerzas Terrestres y Navales con un común objetivo o finalidad. Como decía el General Galarza, Jefe de Estudios de la Escuela de Estados Mayores Conjuntos del CESEDEN, *"la universalidad de empleo de los medios aéreos ha sido el aglutinante que*

de Operaciones, cuando la constitución de estos Mandos sea realmente necesaria.

Y ello porque, como decía también el General Galarza, hay que evitar a toda costa la proliferación de Mandos Unificados para dar cumplimiento a una misión subsiguiente a la principal, ya que esto, que puede no tener importancia para el Ejército de Tierra, dado el limitado alcance de sus armas, puede impedir el empleo, en la plenitud de sus posibilidades, de los medios aéreos, e incluso de los navales, al fragmentarlos para ser empleados en áreas geográficas de extensión limitada en relación con sus posibilidades.

Los Mandos unificados, organizados con carácter permanente, deben tener, pues, un alto nivel y ello no permite al Mando el dirigir y coordinar, en detalle, las acciones de las distintas unidades de tierra, mar y aire, ejecutantes.

Es, pues, necesaria la descentralización de la ejecución y para coordinar, en tiempo y en espacio, las acciones de los distintos medios terrestres, navales y aéreos, es preciso

establecer un sistema horizontal de relaciones a nivel, en diferentes escalones de mando de las Fuerzas de los tres Ejércitos o, mejor dicho, tener, preestablecido, un sistema de ejecución coordinada.

En resumen, podemos decir que la cooperación interejércitos busca la más eficaz acción de conjunto de las tres Fuerzas Armadas, al mismo tiempo que se aprovechen al máximo las posibilidades operativas peculiares de cada una, y ello, en definitiva, se logra mediante:

— Mando unificado, con Mandos específicos subordinados y Estado Mayor conjunto para el cumplimiento de una misión común.
— Planeamiento conjunto de las operaciones.
— Sistema preestablecido de ejecución coordinada.
— Acciones de los ejecutantes.

En España queda todavía bastante por hacer para llegar a una Doctrina común que garantice la íntima y eficaz cooperación interejércitos en todos los tipos de conflictos.

A lograr tan necesaria unidad de Doctrina, contribuyen los cursos del CESEDEN, los de cooperación de la Escuela Superior del Aire y los ejercicios conjuntos que anualmente realizan los alumnos de las Escuelas de Estado Mayor de Tierra y Aire y de la Escuela de Guerra Naval.

Por último, trató del tercer aspecto que citó como de gran influencia en la eficacia de las Fuerzas Armadas: la satisfacción continua de las necesidades logísticas.

Refiriéndose a la Logística en general, dijo que es necesaria una estrecha coordinación y, en determinados aspectos, centralización de las actividades logísticas de los tres Ejércitos, así como una continua relación con los órganos encargados del desarrollo industrial y, en general, económico del país.

Terminó felicitando a los nuevos diplomados, especialmente a los dos Jefes de las Fuerzas Aéreas de la República del Ecuador y a los Jefes del Ejército de Tierra y de la Armada que figuraban entre ellos, y dando la bienvenida a los componentes de la 27 promoción de Estado Mayor, entre los que figura un representante de las Fuerzas Aéreas Argentinas.

JURA DE LA BANDERA EN EL C. R. I. M. NUMERO 1

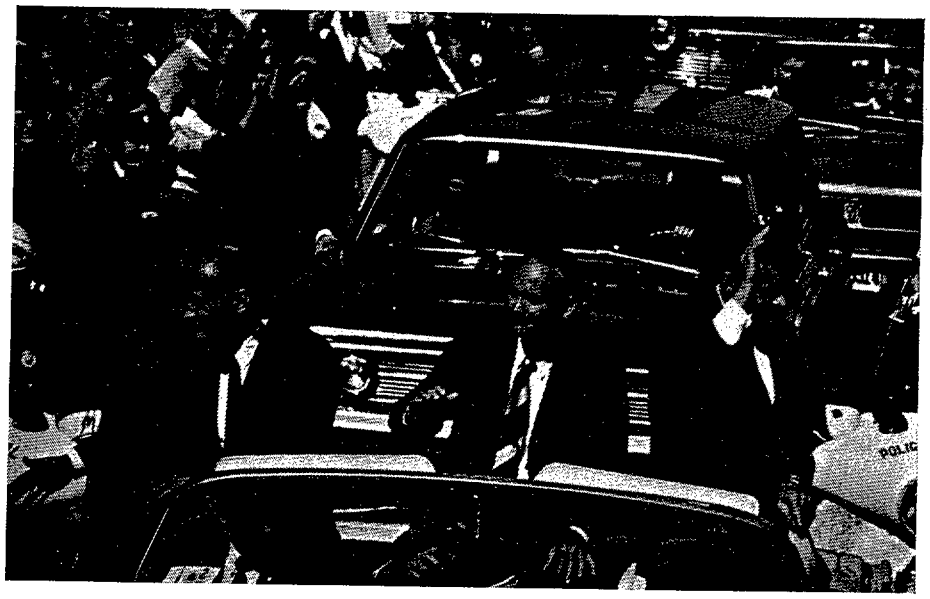
El pasado día 28 de septiembre, se celebró en el C. R. I. M. número 1, del Ejército del Aire, instalado en el Pinar de Antequera (Valladolid), la solemne ceremonia castrense de prestar juramento de fidelidad a la Bandera por parte de 1.400 reclutas del Arma de Aviación, pertenecientes a la Región Aérea Central y Zona Aérea de Canarias.

Presidió los actos el Jefe de la Primera Región Aérea, Teniente General don José Avilés Bascuas, acompañado del Capitán General de la VII Región Militar don José Ruiz-Fornell Ruiz; Generales, Alonso Pimentel, Jefe del Sector Aéreo, Ortiz Rivadeneira y Serrano Arenas; el Arzobispo de la Diócesis, los Alcaldes de León, Valladolid y Villaprechós y numerosas personalidades civiles y militares.

D. Domitilo Martínez Vicario, tantos años Capellán de la Academia de Aviación de León, al que se ha concedido la Cruz del Mérito Aeronáutico.

En el transcurso del acto, el Teniente General Avilés impuso la Cruz del Mérito Aeronáutico, con distintivo blanco, al Presbítero don Domitilo Martínez Vicario, Párroco de Vichaprechós, en atención a los méritos contraidos durante los años que prestó servicios eclesiásticos al Ejército del Aire en la Academia de León.

VISITA A ESPAÑA DE LOS ASTRONAUTAS DEL «APOLO 11»



Los "hombres de la Luna", Armstrong, Collins y Aldrin, han cubierto la primera etapa de su viaje de buena voluntad por Europa, con la visita que acaban de hacer a Madrid.

Durante su corta estancia fueron recibidos por el Jefe del Estado, los Príncipes de España, don Juan Carlos y doña Sofía, y se entrevistaron con las primeras autoridades de la ciudad y representantes de los Ministerios de Asuntos Exteriores e Información y Turismo.

Las calles de Madrid engalanadas, y una multitud bulliciosa aclamó a las tres hombres que llevaron a feliz término la operación "Apolo XI", en su desfile por las principales vías de la ciudad, y en el trayecto hasta depositar una corona de laurel ante el monumento a Colón, con lo que rindieron homenaje al más grande descubridor de todos los tiempos.

En rueda de prensa mantenida con los informadores, Armstrong —en nombre de sus compañeros—, manifestó su satisfacción por hallarse en España, así como los cordiales saludos de que eran portadores de parte del presidente Nixon.

Elogió la eficiente cooperación de los medios técnicos españoles que contribuveron al éxito del alunizaje, sin los cuales la operación no hubiera sido posible.

La estancia de los astronautas en Madrid estuvo jalonada por numerosos actos de afecto y simpatía popular.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR

La Luftwaffe ha perdido su 100 avión F-104-G al estrellarse un nuevo aparato de este tipo cerca de la localidad de Petkum.

ESTADOS UNIDOS

Entrega del primer bombardero FB-111.

El pasado día 8 de octubre tuvo lugar una ceremonia en la Base Aérea de Carswell, en la que el Mando de Sistemas de las Fuerzas Aéreas de los Estados Unidos hicieron entrega, al SAC, del primer bombardero estratégico FB-111. Este avión, con alas de flecha variable, está programado que entre en servicio en la próxima primavera y verano. Se formarán unos escuadrones con este tipo de aviones que radicarán en las Bases de Pease, Plattsburgh y New Hampshire.

La firma principal que ha participado en la construcción del FB-111-A es la General Dynamics, que fué también la constructora del B-58, y es una de las empresas competidoras para el desarrollo del nuevo bombardero estratégico llamado B-1 ó AMSA (avión estratégico avanzado tripulado).

El FB-111-A incrementará mucho la potencia del SAC, ya que sus posibilidades son excepciona-

En las maniobras denominadas "Operación Green Express", en las que participaron fuerzas de Canadá, Alemania, Italia, Inglaterra y otros países, un grupo de jóvenes daneses hace propaganda pacifista.

les como bombardero estratégico. Es más veloz que el B-52, y tiene también mucho más poder de penetración a través de las defensas enemigas, gracias a su radar automático de acoplamiento al terreno y a sus avanzados sistemas electrónicos.

También es mayor su precisión en el bombardeo y en la navegación, y es de más fácil mantenimiento que el B-52, al cual, de momento, no va a sustituir, sino a suplementar.

El FB-111 podrá penetrar, tanto a baja como a elevada altitud, y atacar los objetivos de superficie. Utilizando el radar de «seguimiento del terreno», la tripulación puede volar a bajas altitudes, incluso durante la noche y con malas condiciones meteorológicas, y escapar así a la detección de los radares enemigos.

Tendrá capacidad para transportar armas, tanto convencionales como nucleares. Entre las armas que utilizará el FB-111-A se encuentra el Misil de Ataque de Corto Alcance (SRAM).

Las alas de flecha variable le permitirán despegar y tomar tierra en pistas bastante más cortas que las que necesitan los otros bombarderos estratégicos. Podrá desarrollar velocidades supersónicas en vuelo bajo y de 2 Mach, a gran altura.

El FB-111-A, que va propulsado por dos turbofán con postquemador, Pratt & Whitney TF-30-P-7, podrá efectuar vuelos transoceánicos sin necesidad de repostar en vuelo ni utilizar depósitos externos de combustible.

Explosiones subterráneas.

Un artefacto nuclear de una potencia de más de un megatón fue hecho estallar a 1.300 metros de profundidad en la isla Amchitka, del archipiélago de las Aleutianas, a unas mil millas de las costas de Alaska.

La Comisión norteamericana de energía Atómica, que ha realizado la prueba, informa que ésta se ha desarrollado de acuerdo con los planes previstos y que no se han producido escapes de radiactividad ni la explosión originó temblores de tierra superiores a los esperados.

Ha sido ésta la primera de una serie de cinco pruebas nucleares subterráneas en el mismo polígono de experimentación que ha levantado una ola de protestas en los Estados Unidos, Canadá y Japón.

Aunque oficialmente no se ha revelado el propósito de estas explosiones experimentales, se cree son destinadas a probar las cabezas atómicas de que serán dotados los proyectiles «Spartan», del sistema defensivo antimisiles «Salvaguarda».

Las pruebas atómicas subterráneas, en las costas de Alaska, pueden provocar oleaje y movimientos sísmicos, contaminación radiactiva en la atmósfera y envenenamiento de los seres marinos, se ha advertido al Congreso.

FRANCIA

Continúa el embargo.

El Ministro de Asuntos Exteriores francés, Maurice Schuman, ha manifestado que Francia continuará el embargo de armas a Israel ordenado anteriormente por De Gaulle.

El diplomático francés dio seguridades de parte del Gobierno de Georges Pompidou al Ministro de Asuntos Exteriores egipcio, Mahmud Riad, durante una reunión celebrada en las Naciones Unidas.

La visita de la jefe del Gobierno israelí, Golda Meier, a los Estados Unidos tenía por objeto conseguir 105 reactores «Phantom» y «Skyhawk» de Nixon, prometiéndole el apoyo político judío.

INTERNACIONAL

U Thant pide limitaciones.

Los principales puntos de la introducción del Secretario general, U Thant, en su informe anual sobre las actividades de la O. N. U., son los siguientes:

1.—Llamamiento a los Estados Unidos y a la Unión Soviética para que inicien conversaciones sobre la limitación de los sistemas estratégicos nucleares y, mientras tanto, para que decidan un aplazamiento de todos los trabajos que se están llevando actualmente a cabo para la instalación de tales sistemas.

2.—Llamamiento para la conclusión, a ser posible para antes de fin de año, de un tratado para la prohibición de las pruebas nucleares subterráneas, como complemento del tratado de Moscú.

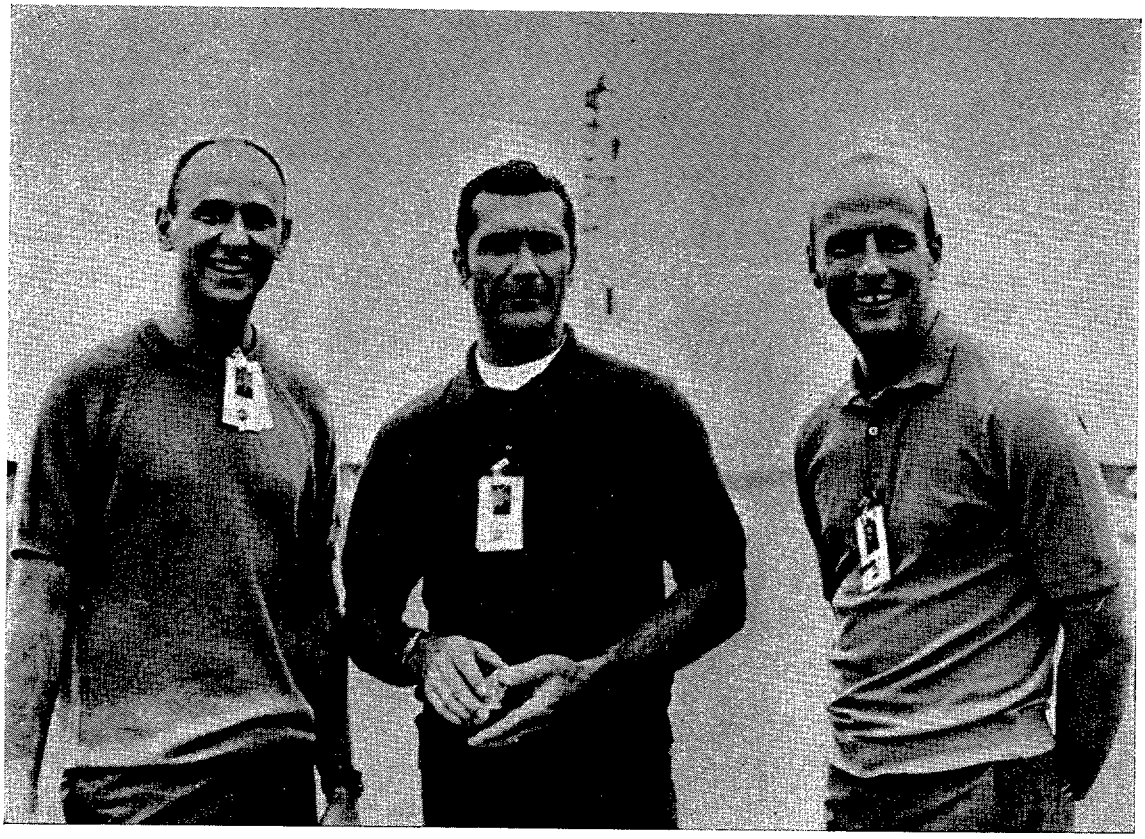
3.—Llamamiento para la conclusión, a ser posible dentro de esta sesión de la Asamblea General, de un tratado sobre la desmilitarización de los fondos marinos.

4.—Llamamiento para que la Asamblea se pronuncie en favor de la prohibición de las armas químicas y bacteriológicas.

5.—Condena de las desviaciones de aviones de su ruta.

Grupo de muchachas del equipo femenino de paracaidistas de la R. A. F. en la Escuela de Abingdon, Bekshire.

ASTRONAUTICA Y MISILES



Los próximos hombres que irán a la Luna en el "Apolo XII". De izquierda a derecha: Alan L. Bean, Richard F. Gordon y Charles Conrad.

ESTADOS UNIDOS

Prueba de sismógrafos con el «Apolo XII».

Los astronautas del «Apolo XII» proyectan provocar un terremoto lunar artificial haciendo estrellar el módulo de aterrizaje al regreso a nuestro planeta.

Uno de los tripulantes del «Apolo XII», Alan Bean, dijó que él y sus compañeros, Charles Conrad y Richard Gordon, tratarían de dirigir el módulo lunar de aterrizaje hacia un sismógrafo nuclear que será dejado sobre la superficie de la Luna durante los dos paseos de los astronautas.

Añadió Bean que el choque provocará seguramente olas de temblores que se desplazarán a través de la Luna hacia el sismógrafo, y que midiendo las vibraciones que serán registradas por el instrumento, los científicos tendrán posibilidad de conocer más sobre la estructura de la composición de la capa interior lunar.

La operación se proyecta efectuar después que los dos astronautas, Conrad y Bean, abandonen el módulo de aterrizaje lunar y penetren en la nave comando, después de haber despegado de la superficie selenita.

«El impacto es probable que podamos verlo nosotros desde la órbita lunar», añadió Bean.

El lanzamiento del «Apolo XII», en misión de diez días de duración, está previsto para el próximo 14 de noviembre.

Cohete de propulsión nuclear.

Los Estados Unidos estarán preparados para enviar un hombre a Marte en la década de 1980. Para entonces los viajeros que deseen efectuar viajes a cual-

quier ciudad de la Tierra invertirán menos de una hora en su recorrido a bordo de aparatos orbitales, ha predicho un experto en cuestiones espaciales.

El doctor George Mueller, administrador de la NASA, encargada de los proyectos espaciales, manifestó que para 1972 ó 1973 sería puesto a prueba un cohete nuclear y que cuatro años después el primer cohete nuclear podría ser lanzado al espacio exterior.

Declaró ante una conferencia de Prensa que el cohete nuclear que se ensayaba en Jackass (Nevada) sería utilizado para efectuar viajes de ida y vuelta desde la órbita lunar a la terrestre, y también para la exploración de Marte.

El cohete nuclear sería también el impulsor de una nave espacial colocada sobre un cohete «Saturno V».

Dijo que los primeros servicios orbitales Tierra-Luna deberían efectuarse con cohetes convencionales, porque el nuclear no estará preparado hasta la década del 80.

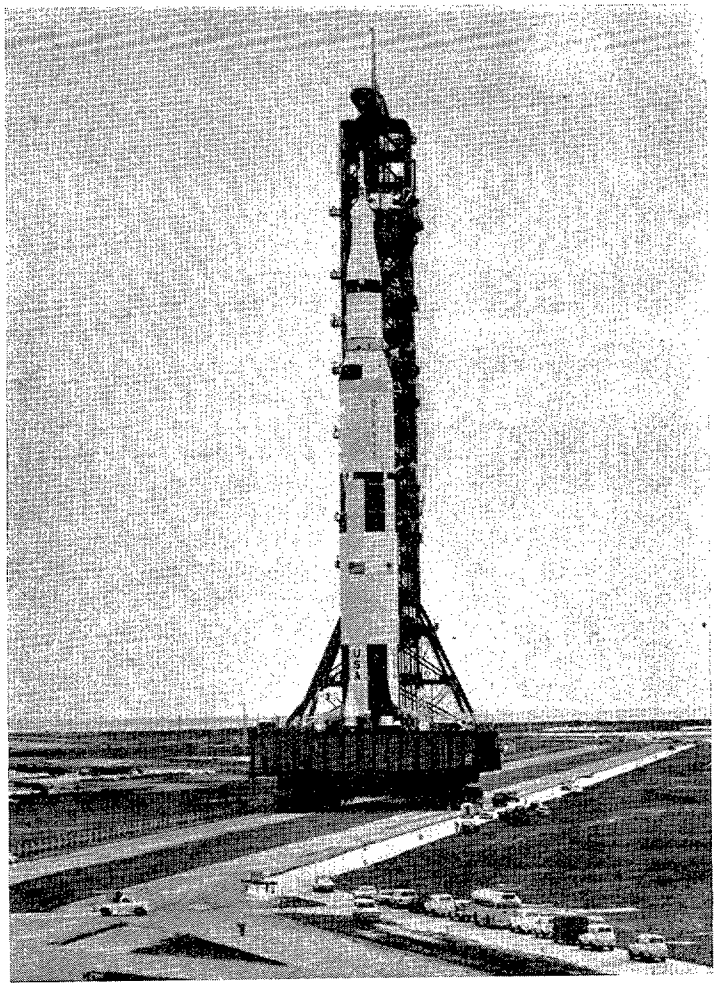
Nuevos datos sobre Marte.

Los científicos de la NASA hicieron público el descubrimiento de una vasta zona de terreno caótico en el planeta Marte. Setecientos cincuenta mil metros cuadrados de tierras derrumbadas y revueltas, que no presentan ninguna semejanza con lo que en la Tierra puede encontrarse. El doctor Sharp manifestó que no se sabe que pudo provocar semejante cataclismo.

Los científicos han formado un nuevo concepto de Marte, tras el análisis de un gran número de datos obtenidos y las doscientas fotografías tomadas por los «Mariner» VI y VII. Dijeron, inicialmente, que Marte se parece a la Luna, árida y llena de cráteres, pero tiene sus peculiares características entre ellas, esta zona de «escombros» y una región sin accidentes, una llanura completamente lisa, excepto infrecuentes escarpaduras, que se parecen a las fallas provocadas en la Tierra por los terremotos.

«No hay nada en los nuevos datos que aliente la idea de que pueda haber vida en el planeta», dijo el doctor Norman Horowitz, del Instituto de Tecnología de California. «La escasez de agua es el principal factor restrictivo de la posibilidad de que exista vida en Marte», añadió. No obstante, no descartó la posibilidad, muy remota, de que se haya podido desarrollar vida superando la necesidad de agua.

El doctor George Pimentel, de la Universidad de Berkeley (California), dijo que se había equivocado al informar anteriormente que la atmósfera marciana, por encima del casquete correspondiente a su Polo Sur, contiene gases de metano y amoníaco. Este informe había estimulado esperanzas de que los gases tuviesen un origen biológico y que alguna clase de vida rudimentaria podría desarrollarse bajo las



El cohete Saturno V, con la cápsula Apolo 12 en su extremo, es trasladado, en una plataforma móvil al punto de lanzamiento.

nubes protectoras de gases. El doctor Pimentel dijo que ahora ha identificado los gases como bióxido de carbono, y comentó que su error estuvo causado por una desgraciada coincidencia, pues las señales transmitidas a la Tierra por las astronaves no tripuladas encajaban mejor con las características del metano y del amoníaco que con las de bióxido de carbono. Pero que el descubrimiento de señales del bióxido de carbono le han hecho ver que son idénticas a las recibidas de los «Mariner».

Los científicos señalaron que los famosos canales marcianos no existen. El doctor Leighton indicó que los canales presentan el aspecto de líneas rectas formadas por objetos unidos cuando se les observa con el telescopio desde la Tierra, pero que las fotografías conseguidas desde cerca de los «Mariner» demuestran que están separados. Se mostraron, asimismo, de acuerdo en que la atmósfera de Marte contiene por lo menos un 98 por 100 de bióxido de carbono, y quizá toda ella sea de esa naturaleza.

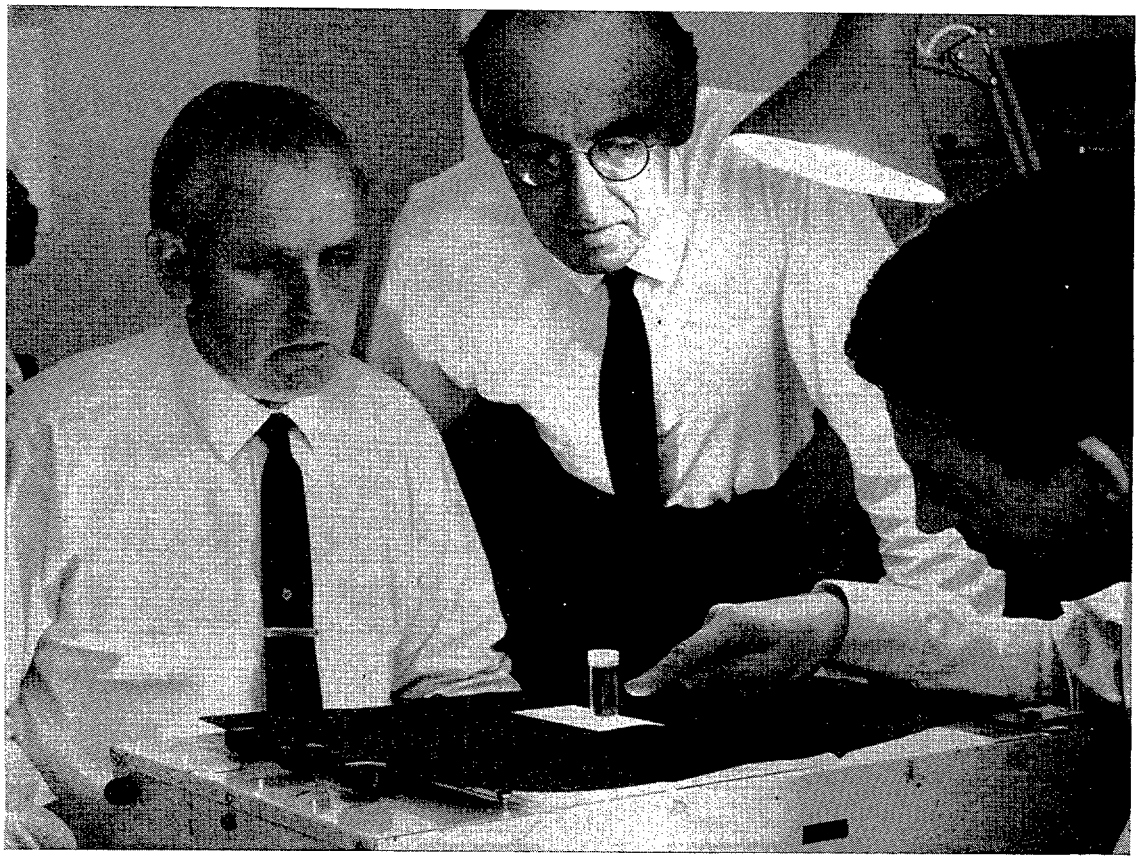
Las naves espaciales descenderán sobre tierra.

Las futuras naves espaciales norteamericanas dejarán de amerizar en el océano y serán rescatadas en tierra firme, declaró el administrador del Espacio, doctor Thomas Paine.

En una conferencia de Prensa, Paine declaró que cuando los Estados Unidos terminen sus seis vuelos «Apolo» que restan, la N. A. S. A. se concentrará en el desarrollo de naves espaciales que puedan retornar a la tierra como los actuales modelos de la aviación comercial, con tren de aterrizaje, etc.

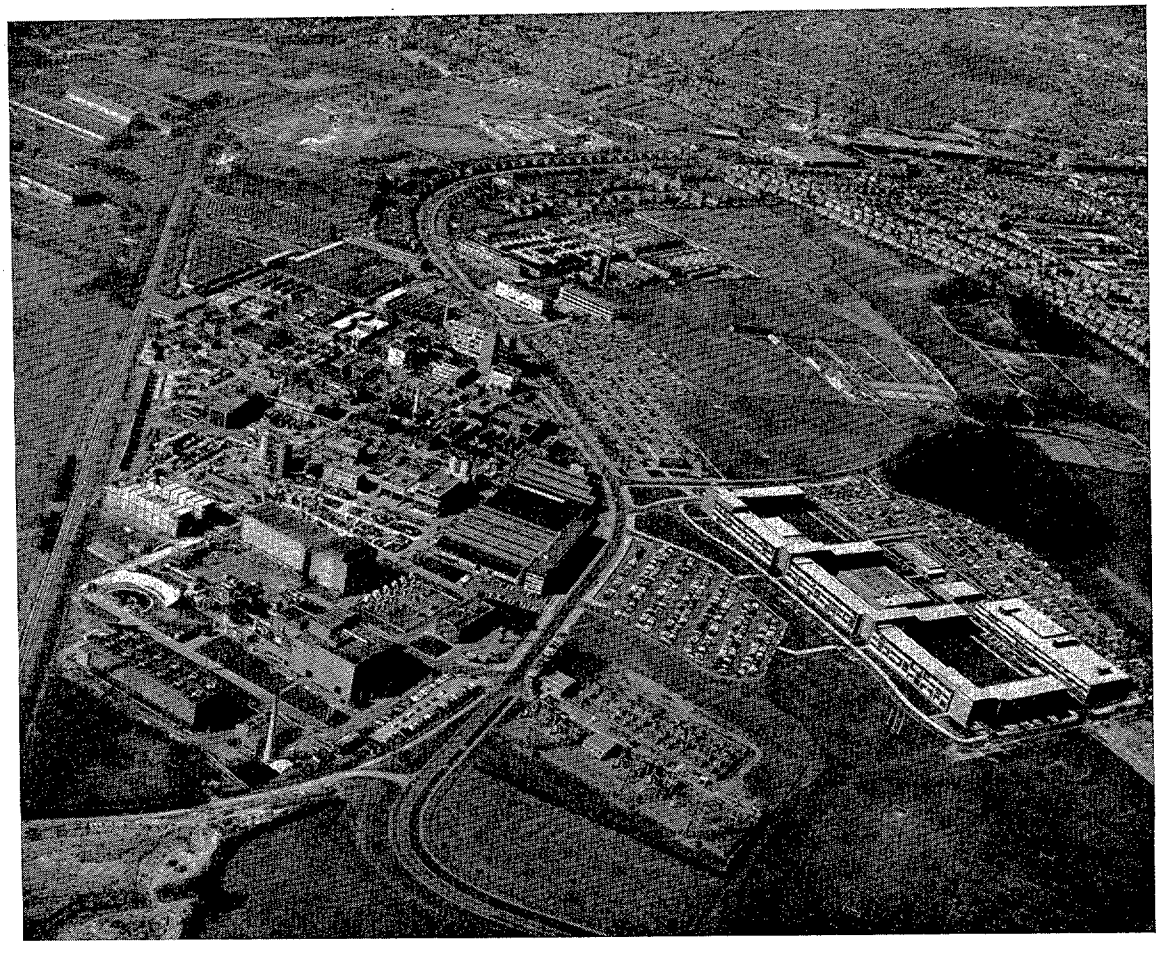
Una de las ventajas de las nuevas características de las naves espaciales sería la de poder volver a ser empleadas en nuevos viajes interplanetarios.

Al predecir un abaratamiento de los costos de los programas espaciales al producirse las nuevas mejoras técnicas, Paine añadió que el programa del espacio llegó a emplear en sus comienzos a 420.000 personas, pero que esta cifra había podido ser reducida a 195.000 empleados.



Tres investigadores del Instituto de Ciencias Geográficas de Gran Bretaña ante un tubo de polvo y trozos de roca de la superficie de la Luna que les ha sido enviado por la NASA.

MATERIAL AEREO



Fotografía aérea del Cuartel General de la Rolls Royce, en Derby, y de una parte de las instalaciones de investigación y fabricación de motores, en las que trabajan 73.000 hombres.

ESTADOS UNIDOS

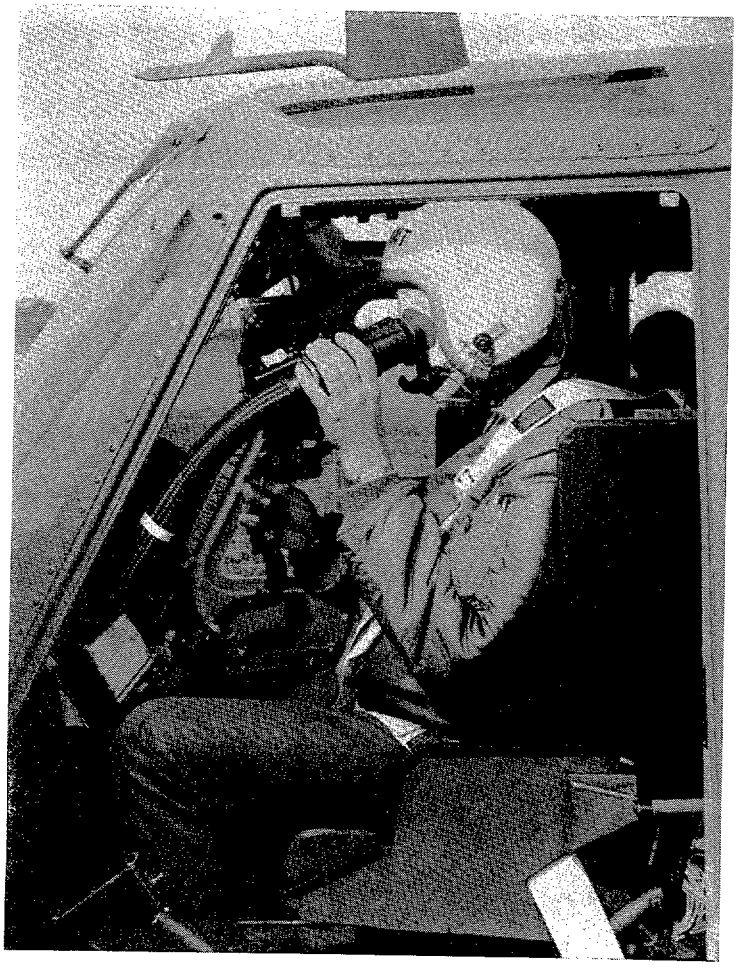
El Secretario de Transportes habla del SST.

El Secretario de Transportes de los Estados Unidos, John Volpe, manifestó a los periodistas durante una rueda de prensa que, aunque la Unión Soviética proyecta poner en servicio comercial su avión supersónico durante el año 1973, el avión supersónico norteamericano será más rápido y tendrá mayor radio de acción. El avión norteamericano se espera que estará listo para volar en líneas comerciales en 1978, dijo míster Volpe.

El avión norteamericano tendrá una velocidad de 2.720 kilómetros por hora y un radio de acción sin paradas entre los 6.400 y los 8.000 kilómetros. El aparato soviético volará a velocidades entre 1.920 y 2.080 kilómetros por hora, con un máximo radio de acción de entre 4.000 y 4.800 kilómetros sin repostar.

Mr. Volpe dijo que la velocidad y el radio de acción del avión anglo-francés serán, aproximadamente, los mismos que los del soviético.

El Secretario de Transportes dijo que en la actualidad los Estados Unidos fabrican entre



El cable de fibra facilita al piloto del helicóptero una visión del blanco, amplificada por el sistema Infant, desarrollado por Hughes.

el 80 y el 85 por 100 de los aviones de reacción que se venden en el mercado mundial.

El costo de fabricar el avión americano pasará de los mil millones de dólares.

La Boeing Aircraft Company fabricará el aparato con excepción de los motores, que serán de la General Electric Company.

FRANCIA

El «Mercure».

Si la iniciativa del programa «Mercure» está a cargo de la Sociedad de Aviones Marcel Dassault, dicho programa ha sido concebido bajo la base de una cooperación internacional.

Esta cooperación está repartida de la manera siguiente, tanto en lo que concierne a la fase de desarrollo como al de la producción en serie:

Para Francia, 70 por 100; para los demás cooperantes, 30 por 100.

El presupuesto francés está cubierto en un 80 por 100 por el Estado, a título reembolsable para los aviones de serie (lo que representa, por consiguiente, 56 por 100 del coste total del programa), y en un 20 por 100 por A. M. Dassault (lo que representa 14 por 100 del coste total del programa). Este reparto ha sido objeto de un acuerdo firmado entre el Gobierno francés y A. M. Dassault en marzo de 1969.

Para el extranjero, el reparto es el siguiente: Fiat (Italia), 10 por 100; C. A. S. A. (España), 6 por 100; S. A. B. C. A. (Bélgica), 8 por 100; la Manufactura Nacional Emmen (Suiza), 6 por 100 (a punto de ser firmado).

El «Mercure» será el primer avión propuesto a las compañías aéreas, especialmente estudiado desde su origen para la explotación de líneas de corto recorrido. Por esto no puede dejar de despertar interés tanto más cuanto que el coste de explotación representará un beneficio de 15 por 100 por plaza con relación a los aviones más competitivos. El mercado total de este tipo de avión se estima, en los diez próximos años, alrededor de 1.800 unidades. Sin pretender cubrir el conjunto de este mercado, podemos pensar razonablemente que «Mercure» alcanzará una producción de varias centenas de unidades.

«Mercure», en cifras.

— *Longitud total*:
34 m (111,5 pies).
— *Envergadura*:
30,55 m (100,22 pies).
— *Altura*:
11,35 m (37,23 pies).
— *Volumen de la cabina*:
141 m³ (4.970 pies³).
— *Número de asientos*:
130 a 155.
— *Peso máximo al despegue*:
49.500 kg (109.100 lb).
— *Carga útil máxima*:
15.200 kg (33.500 lb).
— *Peso máximo al aterrizaje*:
47.000 kg (103.600 lb).
— *Velocidad de crucero*:
Mach 0,82.

El Corsair I.

El avión de apoyo táctico LTV A-7D Corsair II ha sido sometido a las pruebas de homologación en la Categoría I y ha comenzado las de Categoría II. El primer avión de entrenamiento de combate será entregado a la USAF a finales del verano y podrá ser puesto en servicio operativo dentro de un año, aproximadamente.

La carga de armamento está distribuída en ocho puntos, de los que seis se encuentran en los planos y dos en el fuselaje. Los puntos de enganche situados en la parte más exterior de los planos pueden transportar 1.600 kilogramos de bombas, cohetes o misiles. Los puntos de enganche centrales tiene una capacidad de carga de 1.150 kg. y los situados más cerca del fuselaje pueden transportar una carga de 225 kg. de misiles aire-aire Sidewinder. Un cañón MG1-, montado en la parte inferior izquierda del fuselaje, puede disparar ráfagas de 4.000 a 6.000 disparos por minuto.

Un radar frontal, operando a grandes o pequeñas apertura, permite las operaciones de rastreo del terreno. El aparato está dotado de un calculador electrónico de tiro y bombardeo, de un conjunto inercial, de un radar Doppler, de un colimador de pilotaje y de un equipo de radio VHF/FM para las comunicaciones con tierra.

La cabina y el reactor tienen un blindaje de acero y el piloto va protegido por un parabrisas antibalas. Los depósitos del fuselaje están llenos de espuma plástica esponjosa, que limita los riesgos de incendio.

El A-7D está equipado con un reactor de doble flujo Allison TF 41-A-1 (Rolls-Royce Spey 25) de 6.460 kg. de empuje, sin postcombustión, con sistema de arranque autónomo. Este reactor es de dos fases con compresores axiales constituídos por una turbina de baja y otra de alta presión.

El helicóptero Enstron F-28 es el primero que utiliza el nuevo grupo motopropulsor de Garret, TSE 36-1.

AVIACION CIVIL

Maqueta a tamaño natural del "Mercure" que va a construir Marcel Dassault y que será un transporte de corto alcance que llevará 150 pasajeros a una velocidad de crucero de 925 Km/h.

INTERNACIONAL

El Consejo de Europa contra los actos de piratería.

Una acción concertada internacional contra la piratería aérea, clasificada de acto criminal, se pide en un texto examinado en la Asamblea del Consejo de Europa, reunida en Estrasburgo.

El texto pide, por otra parte, a los Estados Unidos una acción encaminada a impedir la introducción ilegal de armas en los aviones comerciales, prevenir y reprimir severamente los desvíos de dichos aviones y estipular sanciones contra los Estados que se niegan a restituirlos inmediatamente o a liberar a la tripulación y a los pasajeros.

La Asamblea plenaria del Consejo de Europa se pronunciará probablemente en la próxima sesión sobre el texto que fue presentado por 16 parlamentarios que representan a 11 de los 18 países del Consejo de Europa.

Nuevo Consejo de la OACI.

El Consejo de la Organización de Aviación Civil Internacional acaba de elegir a sus tres vicepresidentes para el período de 1969-1970. Resultaron elegidos el doctor G. F. Scherer, representante de la República Federal de Alemania, en carácter de primer vicepresidente del Conse-

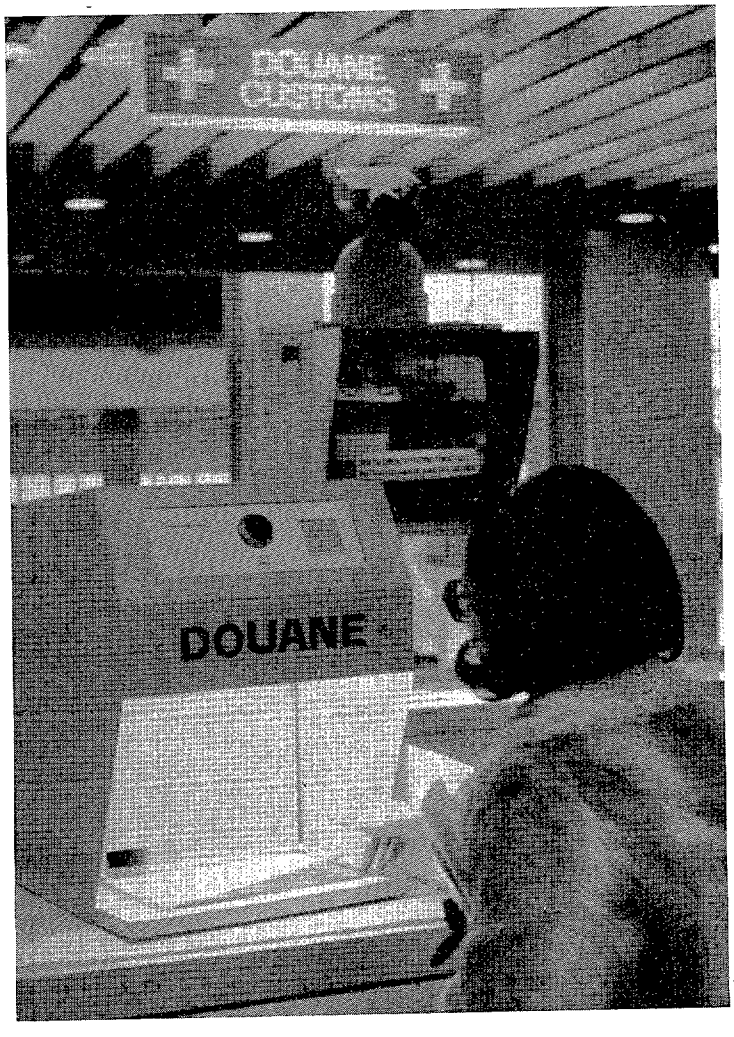
jo de la OACI; el Sr. E. A. Olaniyan, representante de Nigeria, segundo vicepresidente, y el Coronel A. H. da Graça, representante del Brasil, tercer vicepresidente. El Consejo también eligió a los presidentes de los órganos subordinados, quienes se harán cargo de sus funciones en la segunda quincena de octubre, al terminar la fase de Comités. Fueron elegidos el Señor J. Rodríguez T., representante de Méjico, como presidente del Comité de Transporte Aéreo; el doctor Z. Gertler, representante de la República Socialista checoslovaca, presidente del Comité de Finanzas; el doctor K. N. E. Bradfield, representante de Australia, presidente del Comité de Ayuda Colectiva para los Servicios de Navegación Aérea, y el señor H. Gourdeau, representante del Canadá, presidente del Grupo de trabajo sobre Condiciones de Empleo.

El Consejo de la OACI es un órgano permanente que da cuenta de sus actuaciones a la Asamblea de la OACI, integrada por 116 Estados miembros. Está compuesto por los representantes de 27 de los Estados Contratantes, elegidos por la Asamblea cada tres años. El presidente del Consejo es el señor Walter Binaghi.

Nuevas medidas contra los secuestros.

En una reunión celebrada en la sede de la Organización de Aviación Civil Internacional, en Montreal, la Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos reveló los detalles de un programa experimental elaborado por el Gobierno de los Estados Unidos encaminado a frenar e impedir el secuestro de aeronaves. Parte de dicha información se refirió a un sistema «antisecuestro», que se basa en el conocimiento de los rasgos psicológicos de las personas que han secuestrado aviones de los Estados Unidos, en combinación con un magnetómetro que detecta la tenencia de armas. Las pruebas realizadas han demostrado que ese sistema permite descubrir a los posibles secuestradores sin retrasar el embarque de los pasajeros. Esta característica hace que el sistema sea práctico.

Compareció ante el Comité de la OACI sobre interferencia ilícita con la aviación civil internacional y sus instalaciones, el doctor H. L. Reighard, cirujano adjunto de la FAA y asesor del representante de los Estados Unidos en el Comité, quien describió el trabajo del grupo especial de la FAA que se formó para tomar medidas positivas con el fin de impedir el apode-



En el aeropuerto de Cointrin se ha instalado un circuito cerrado de televisión ante el que se colocan los paquetes que se quieren declarar y que facilita mucho los trámites aduaneros.

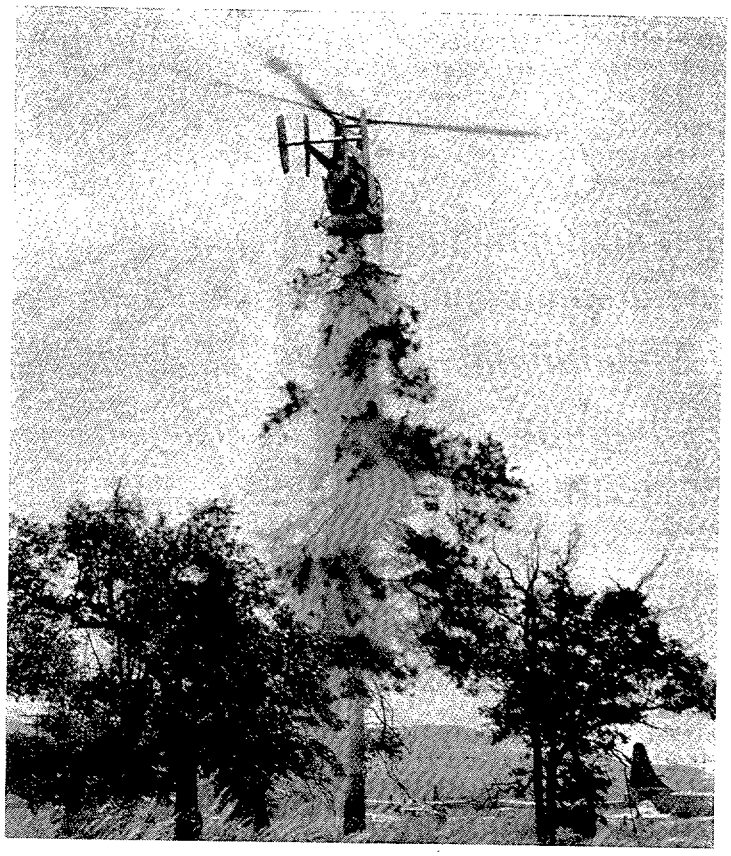
ramiento ilícito de las aeronaves. El doctor Reighard, al dirigirse a los 11 miembros del Comité de la OACI, facilitó los detalles de las actividades y realizaciones del grupo especial de la FAA.

Entre las medidas previstas en el programa presentado figura la distribución sistemática de carteles de la FAA en los aeropuertos de los Estados Unidos, los cuales advierten al público que la interferencia ilícita con la aeronave o el transporte clandestino de armas a bordo de la aeronave son delitos castigados con penas muy severas. Los carteles informan también al público americano de que los pasajeros y sus equipajes pueden ser objeto de registro. Se describieron los carteles como un medio psicológico de disuadir a los posibles secuestradores en los Estados Unidos.

El Comité de la OACI sobre interferencia ilícita se ha convertido en un centro internacional que recoge asesoramiento y experiencia de fuentes mundiales en su esfuerzo en nombre de las naciones miembros de la OACI para encontrar los medios de disuadir y prevenir el apoderamiento ilícito de aeronaves o actos de sabotaje. Otro comité, en este caso, un subcomité jurídico de la OACI, ha redactado un tratado internacional que requerirá que los Estados tomen medidas eficaces para castigar tales crímenes y asegurar el transporte seguro de los viajeros aéreos y el retorno de las aeronaves al país donde está matriculada la aeronave. El tratado conseguiría el acuerdo internacional en ocasiones en que la legislación nacional es inadecuada para ocuparse de los actos de interferencia ilícita con la aviación civil internacional y sus instalaciones.

Si bien la OACI continúa realizando su trabajo a fin de lograr la cooperación mundial para disuadir y prevenir actos de interferencia ilícita con la aviación civil, ciertos gobiernos mediante la ayuda callada de la OACI y de otras organizaciones internacionales, están poniendo en práctica medidas eficaces para cooperar contra el secuestrador y saboteador. Una de las varias medidas podría ser el acuerdo entre todas las naciones en el sentido de que el perpetrador de cualquier acto ilícito de interferencia con la aviación civil internacional debe ser considerado y tratado como un criminal internacional, independientemente de los móviles individuales que pudiera inducir al acto ilícito.

Un portavoz oficial de la OACI ha explicado que la consecución de un número importante de ratificaciones respecto a cualquier tratado internacional importante requiere tiempo, especialmente si se consideran los diversos procedimientos legislativos nacionales que existen entre los 116 Estados miembros. No obstante, debido al hecho de que cada vez es mayor el número de naciones que actúan por su propia iniciativa, cada vez son menores las probabilidades de que los actos de interferencia ilícita o de sabotaje puedan seguir teniendo éxito o queden en la impunidad. La piratería aérea al igual que el fenómeno de la piratería en el mar, no puede durar mucho tiempo cuando el mundo actúa en unidad de acción contra ella.



Un elicóptero "Kaman" hace una demostración de la cantidad de agua que puede lanzar para combatir los incendios forestales.

XXVI Concurso de Artículos de "Revista de Aeronáutica y Astronáutica"

PREMIOS "NUESTRA SEÑORA DE LORETO"

REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA, y con el ánimo de alentar a sus colaboradores, ha decidido convocar un nuevo Concurso de Artículos, previa aprobación Superior, con las siguientes

BASES

Primera.—*Se admitirán a este concurso todos los trabajos originales e inéditos que se ajusten a las condiciones que se establecen en estas bases.*

Segunda.—*El contenido de los trabajos versará sobre algunos de los siguientes temas: Arte Militar Aéreo, Técnica y Material Aéreos y Temas Generales y Literarios.*

Los autores harán constar, de manera concreta, a cuál de estos tres temas concursan con sus trabajos.

a) Tema de Arte Militar Aéreo.

Podrán presentar trabajos sobre este tema todos los Generales, Jefes y Oficiales de los Ejércitos de Tierra, Mar y Aire, quienes tendrán amplia libertad para tratar dicho tema en cualquiera de sus diversos aspectos, tanto en lo relativo a estrategia y táctica aéreas, organización y enseñanza, como en aquellos correspondientes a las posibilidades que presenta para el futuro el Arma Aérea.

b) Temas técnicos.

Podrán presentar trabajos sobre este tema, además del personal indicado en el apartado anterior, los Ingenieros, Arquitectos y Licenciados de las distintas Técnicas.

c) Temas generales y literarios.

No se establece limitación alguna entre los concursantes ni en los asuntos que se traten, siempre que guarden relación con la Aeronáutica.

Tercera.—*Se concederán seis premios, por un importe total de 55.500 pesetas, distribuidas en la siguiente forma:*

Un primer premio de 15.000 pesetas y un segundo de 7.500 pesetas para el tema a); un primer premio de 12.000 pesetas y un segundo de 6.000 pesetas para el tema b), y un primer premio de 10.000 pesetas y un segundo de 5.000 pesetas para el tema c).

Si los trabajos no alcanzasen, a juicio del Jurado, las condiciones para obtener los premios, el concurso podrá ser declarado desierto total o parcialmente.

Los trabajos premiados pasarán a ser propiedad de REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA. Aquellos que, sin haber sido premiados, mereciesen la publicación, pasarán también a ser propiedad de la Revista, siendo retribuídos en la forma habitual para nuestros colaboradores. Los trabajos no seleccionados podrán ser retirados una vez que sus autores hayan sido convenientemente informados.

Cuarta.—*Los trabajos destinados al concurso se enviarán en sobre cerrado, en mano, a nuestra Redacción (Ministerio del Aire, Romero Robledo, 8), o por correo certificado, dirigido al Director de REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA (Apartado oficial, Madrid), consignando: "Para el concurso de artículos". Vendrán firmados solamente con un lema o seudónimo, y en el sobre no figurará ninguna indicación que permita identificar al autor. Con los pliegos se incluirá otro sobre cerrado, que llevará escrito solamente el lema o seudónimo, y contendrá una cuartilla con el citado lema, más el nombre y dirección del autor del trabajo.*

Quinta.—*Los artículos irán escritos a máquina, por una sola cara, y su extensión no será inferior a 20 cuartillas apaisadas de 15 líneas, ni superior a 30, pudiendo ser acompañados de fotografías directas, croquis o dibujos, realizando éstos en tinta china sobre fondo blanco y aptos para su reproducción.*

Sexta.—*El plazo improrrogable de admisión de trabajos terminará el 31 de enero de 1970, a las doce horas.*

Séptima.—*Los trabajos presentados al concurso serán examinados y juzgados por un Jurado previamente designado por la Superioridad.*

PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO DE AYUDA MILITAR

Por FRANK H. ROBERTSON
Teniente Coronel.
(De *Air University Review.*)

El Programa de Ayuda Militar (MAP) es una parte integrante del programa general de ayuda exterior de los Estados Unidos y ha sido concebido para aumentar la efectividad de las fuerzas militares de las naciones receptoras a un nivel que proporcione una certeza razonable de seguridad interna. MAP constituye el medio a través del cual se suministra o vende equipo a las naciones seleccionadas, a fin de que éstas alcancen una estructura de fuerza especificada. Se desprende que si nosotros proporcionamos material militar, también tenemos la obligación de asegurar su uso apropiado. La nación receptora debe disponer de técnicos habilitados para manejar el equipo y realizar el mantenimiento necesario. El personal de supervisión y planificación debe entrenarse en las tácticas y técnicas necesarias para el empleo apropiado de equipo y personas. Por tanto, el entrenamiento es una parte extremadamente importante del programa. Los Estados Unidos cooperan en este campo a través del Programa de Entrenamiento de Ayuda Militar (MATP).

Existen varios métodos para dotar de fondos al entrenamiento de Ayuda Militar, al igual que a la parte de material de guerra del programa. Los más comunes son la Ayuda-Subvención y las Ventas Militares al Extranjero. En conformidad con la primera, los Estados Unidos pagan el entrenamiento. Los fondos para este fin se incluyen en la parte de Ayuda Militar de la Ley de Subsidio Extranjero cada año. Estos fondos se pagan al departamento militar o agencia que proporciona los servicios de entrenamiento a la nación extranjera. Por el método de Ventas Militares al Extranjero, las naciones extranjeras adquieren estos servicios de las organizaciones militares de los Estados Unidos o a través de éstas. Existen también varios acuerdos de reparto de gastos e intercambios para proporcionar ayuda. No obstante, el método de pagar la ayuda de entrenamiento no tiene significación especial en este artículo, excepto para ilustrar una creciente tendencia a las Ventas Militares (que se expondrán más adelante).

Hay tres lugares principales donde se lleva a cabo el entrenamiento bajo el Programa de Ayuda Militar.

Entrenamiento en territorio de Estados Unidos.—El entrenamiento que se lleva a cabo en el continente de los Estados Unidos se realiza mediante cursos de instrucción formalizados, así como por medio de entrenamiento sobre el trabajo (OJT) y programas de observación dirigidos por organizaciones de entrenamiento, operacionales, y apoyo de los Estados Unidos.

Entrenamiento en Ultramar.—El entrenamiento dirigido por unidades de los Estados Unidos situadas en áreas de ultramar normalmente se ejecuta mediante programas OJT. Una excepción notable es la Academia de las Fuerzas Aéreas Interamericanas en la Base de la Fuerza Aérea Albrook, en la Zona del Canal de Panamá, donde los cursos se enseñan tanto en español como en portugués.

Entrenamiento en el país. — El ejemplo más típico de entrenamiento dirigido dentro

de un país extranjero por personal enviado para ese fin específico es el Grupo de Entrenamiento Móvil. El equipo se compone de oficiales altamente competentes y suboficiales especialistas, quienes proporcionan ayuda de entrenamiento en un área específica. El mismo se limita a un máximo de seis meses en el país. Los Grupos de Entrenamiento Móvil normalmente proceden de instalaciones en el continente de los Estados Unidos; no obstante, los mandos en ultramar los proporcionan con frecuencia.

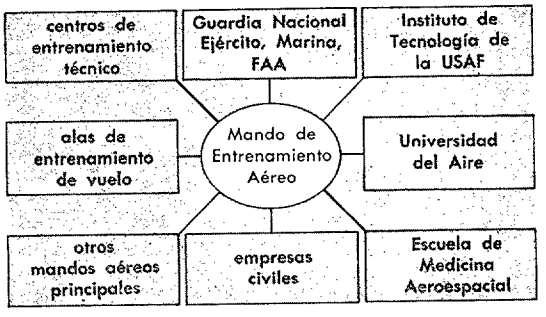


FIGURA 1.
Fuentes de entrenamiento del Programa de Ayuda Militar.

En la Fuerza Aérea de los Estados Unidos, el Mando de Entrenamiento Aéreo es la principal agencia responsable de ejecutar la parte correspondiente al territorio de los Estados Unidos en el Programa de Entrenamiento de Ayuda Militar. Los principales mandos aéreos en ultramar se encargan del entrenamiento patrocinado por MAP en bases y en unidades dentro de sus áreas de operación. La Jefatura de las Fuerzas Aéreas de los Estados Unidos y los principales mandos aéreos en ultramar comparten la obligación de proporcionar Grupos de Entrenamiento Móvil.

El papel del Mando de Entrenamiento Aéreo en el Programa de Entrenamiento de Ayuda Militar es variado y extenso. En el cumplimiento de su obligación, el mando hace algo más que proporcionar preparación en sus centros y alas de entrenamiento. También rinde un servicio administrativo al disponer el entrenamiento de personal de fuerza aérea extranjera en otros mandos de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos, mediante otros servicios y agencias del Gobierno, y por medio de contratos con empresas civiles y Universidades (fig. 1).

En términos generales, la obligación del Mando de Entrenamiento Aéreo consiste en programar y supervisar o conducir el entrenamiento que ha sido establecido por los Grupos de Asesoramiento de Ayuda Militar (MAAG) y aprobados para ejecución por la Secretaría de Defensa. El Mando de Entrenamiento Aéreo publica programas de entrenamiento, autoriza a los grupos de asesoramiento para el envío de estudiantes en el momento apropiado, se encarga de los problemas administrativos que puedan presentarse, pasa los alumnos de un curso al siguiente, y envía los estudiantes a su tierra natal una vez que éstos han terminado todo el entrenamiento programado. También ayuda a dichos grupos de asesoramiento en la

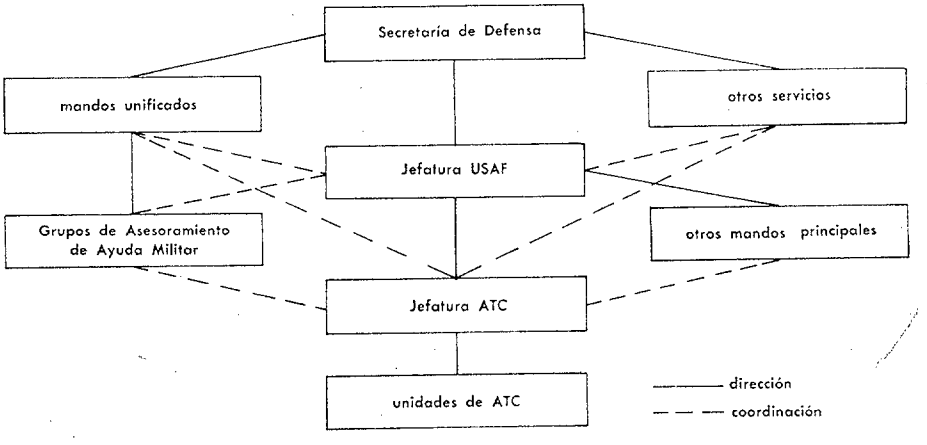


FIGURA 2.
Canales de entrenamiento del Programa de Ayuda Militar en Estados Unidos.

programación de sus requerimientos, al recomendar el entrenamiento apropiado para solucionar problemas específicos. El Mando de Entrenamiento Aéreo recibe y da cuenta y razón de los fondos de MAP para pagar a la USAF y a otras agencias por el entrenamiento ofrecido. La figura 2 ilustra los canales de comunicación de entrenamiento de MAP para la ejecución de esas tareas.

Durante cualquier año dado, de 55 a 60 países extranjeros participan en el Programa de Entrenamiento de Ayuda Militar, y el número de estudiantes que recibe entrenamiento asciende de 2.200 a 2.500. Esto representa más de 7.000 plazas de entrenamiento cada año, puesto que los alumnos normalmente asisten a más de un curso de instrucción. La programación de este personal suma de 1.600 a 1.800 estudiantes de cuarenta a cincuenta países en entrenamiento en el continente de los Estados Unidos, en cualquier momento dado. De éstos, aproximadamente de 1.200 a 1.400 estarán en las bases del Mando de Entrenamiento Aéreo, hallándose el resto dispersado por los otros mandos y agencias de entrenamiento en el continente de los Estados Unidos. Estos estudiantes proceden de todas las partes del mundo. Un análisis de los alumnos en uno de los centros de preparación más grandes del Mando de Entrenamiento Aéreo mostraría estudiantes de naciones muy diferentes, que varían desde países industriales como la República Federal de Alemania hasta naciones africanas emergentes como Malí, desde naciones como Marruecos y Arabia Saudí, en desiertos, hasta las repúblicas tropicales de Hispanoamérica. Como es natural, un gran porcentaje procedería del Lejano Oriente: la República de Vietnam, Tailandia, y la República de Corea.

El entrenamiento suministrado bajo el Programa de Ayuda Militar varía casi tanto como el origen de los estudiantes. El mismo abarca desde la familiarización con los procedimientos de USAF y técnicas para mantenimiento u operación de los sistemas de armas más modernos del mundo. Un número limitado de personal recibe enseñanzas a nivel universitario bajo el patrocinio de MAP. Muchos alumnos extranjeros asisten a las escuelas de entrenamiento pre-graduado de pilotos, del Mando de Entrenamiento Aéreo, y pasan luego a otros mandos, principalmente al Mando Aéreo Táctico para entrenamiento de tripulación de combate. Los graduados de escuelas técnicas continúan los programas OJT en diversas unidades de USAF para la práctica esencial de las especialidades recién aprendidas, en un ambiente operativo verdadero. Varios cursos profesionales, como los que se dictan en la Escuela de Medicina Aeroespacial de USAF, o programas de observador en hospitales de USAF proporcionan entrenamiento al personal médico extranjero. La Escuela de Oficial de Escuadrón y la Escuela Superior de Mando y Estado Mayor Aéreo, dirigida por la Universidad del Aire, en la Base de la Fuerza Aérea Maxwell, proporcionan el entrenamiento en administración necesario para el personal clave y futuros dirigentes de muchos países extranjeros. Además de proporcionar la instrucción propiamente, el Mando de Entrenamiento Aéreo envía equipos especiales para que estudien los programas de entrenamiento en el país y hagan recomendaciones para mejorarlos. Los Centros de Entrenamiento Técnico brindan ayuda adicional al desarrollar y suministrar equipo de entrenamiento.

Entrenamiento de vuelo en T-28, en la Base Aérea de Keesler, Mississipi.

Normalmente, el entrenamiento de Ayuda Militar se limita al personal clave e instructores. No obstante, una excepción notable se encuentra en el ámbito de entrenamiento de vuelo, específicamente en el entrenamiento pre-graduado de pilotos. Como es natural, el establecimiento de este tipo de entrenamiento es muy costoso, por lo que resulta prohibitivo para muchos países pequeños. Por esta razón, es mucho más económico comprar u obtener, mediante la Ayuda-Subvención, las plazas de entrenamiento limitadas que se necesitan. El entrenamiento puede realizarse entonces o bien en el curso regular de entrenamiento de piloto de avión de reacción, pre-graduado, o en un curso especial de avión de hélice. El programa regular de USAF, para el entrenamiento de piloto de avión de reacción de pregraduado se celebra en nueve bases diferentes del Mando de Entrenamiento Aéreo situadas en el sur y sudoeste de los Estados Unidos. En todas estas bases los aprendices extranjeros asisten a este curso con estudiantes norteamericanos.

Para aquellos países que no necesitan entrenamiento en avión de reacción, el Mando de Entrenamiento Aéreo tiene un curso en aviones convencionales que se celebra en la Base de la Fuerza Aérea Keesler, en Mississippi. El entrenamiento consiste en 200 horas de instrucción de vuelo en el avión de hélice T-28, un avión escuela excelente y bien probado. Este curso fue concebido específicamente para estudiantes extranjeros, y el ritmo de instrucción ha sido adaptado para satisfacer las necesidades de éstos. Una vez graduados, los aprendices reciben las alas de piloto de USAF, y usualmente pasan al avión C-47 en Keesler o reciben entrenamiento de transición y de tripulación de combate en algún otro tipo de avión, con una unidad del Mando Aéreo Táctico.

Durante los últimos años, la mayoría de los estudiantes en el curso de T-28 han sido de la Fuerza Aérea de la República de Vietnam aunque en el mismo han participado muchos otros países asiáticos, hispanoamericanos y africanos. La mayoría de los reclutas de Vietnam o bien han sido aprobados como pilotos de C-47 o han pasado al Aeródromo Hurlburt, en Florida, para convertirse en pilotos de primera listos para el combate. Recientemente, el Mando Aéreo Táctico ha comenzado el entrenamiento de pilotos survietnamitas en el avión A-37 en la Base de la Fuerza Aérea England, en Louisiana. Este trabajo de entrenamiento combinado, del Mando de Entrenamiento Aéreo y el Mando Aéreo Táctico, ha sido el punto fuerte del programa de entrenamiento de vuelo de Vietnam y ha hecho una contribución significativa a la lucha entre el mundo libre y el comunismo.

Los países más grandes también arrostran problemas para proveer el entrenamiento de sus propios pilotos. En la República Federal de Alemania (RFA), por ejemplo, una combinación de espacio aéreo limitado y mal tiempo para volar hace que el entrenamiento de pilotos de avión de reacción sea una labor extremadamente difícil y peligrosa. Por tanto, la Fuerza Aérea de RFA solicitó ayuda de USAF para satisfacer sus requisitos de entrenamiento de pilotos de avión de reacción. Debido a que la primera necesitaba más plazas vacantes de entrenamiento en avión de reacción que los que la USAF podía suministrarles en su curso regular de pre-graduado, ambas partes llegaron a un acuerdo y ahora los pilotos de la Fuerza Aérea de RFA se entrenan en un curso especial en la Base de la Fuerza Aérea Sheppard, en Texas. El programa normal de piloto de avión de reacción de pregraduado, consta de una fase de avión ligero preliminar que utiliza el avión T-41, seguida de las fases del T-37 y T-38. No obstante, la Fuerza Aérea de RFA proporciona a sus alumnos entrenamiento en avión ligero antes de que vengan a los Estados Unidos. Una vez en este país, aquéllos reciben instrucción en el T-37 y T-38 en Sheppard, y al completarse ésta pasan a un entrenamiento avanzado, ya sea en los Estados Unidos o en la República Federal de Alemania. Aquellos que permanencen en los Estados Unidos, pasan al curso de entrenamiento de tripulación de combate en el F-104, del Mando Aéreo Táctico, en la Base de la Fuerza Aérea Luke, en Arizona. Una característica sigular de este programa es que la Fuerza Aérea de RFA provee instructores y oficiales de estado mayor para ayudar al personal de USAF en la conducción del programa de pregraduado en Sheppard. Los instructores de USAF dirigen el vuelo propiamente y las partes académicas afines, pero la Fuerza Aérea de RFA dirige su propio entrenamiento militar de oficiales como una parte integrante del curso. Hay también personal de estado

mayor de la Fuerza Aérea de RFA para ayudar en el entrenamiento en el F-104 en Luke. Para poder graduarse, todos los alumnos deben satisfacer las normas del curso de USAF.

La mayoría de las personas creen que los Estados Unidos pagan el Programa de Entrenamiento de Ayuda Militar, lo cual en general era así hasta hace unos años. Sin embargo, como se ilustra en la tabla siguiente, ha ocurrido un giro drástico de la Ayuda-Subvención (GA) a las Ventas Militares al Extranjero (FMS). De no ser por la guerra en Vietnam, el giro hubiera sido más drástico aun. Las causas de esta tendencia son muchas, pero es principalmente el caso de aquéllos que pueden pagar y aquéllos que no pueden. A medida que los Estados Unidos han reducido las asignaciones de ayuda al extranjero, la Secretaría de Defensa ha limitado los países elegibles para recibir asistencia del programa de Ayuda-Subvención.

También ha habido una tendencia gradual hacia un entrenamiento más avanzado. Conforme los diferentes países en todo el mundo procuran modernizar sus fuerzas aéreas con aviones de mayor performance y equipo conexo, existe una necesidad creciente de más pilotos y personal de mantenimiento altamente capacitados. La Fuerza Aérea de los Estados Unidos posee gran experiencia en la preparación de fuerzas aéreas extranjeras para el recibo de nuevos aviones y ha desarrollado un plan de entrenamiento sumamente efectivo para llevar a cabo eso. El plan de entrenamiento "Freedom Fighter" F-5 es un ejemplo excelente del concepto de "cuadro". El mismo provee entrenamiento de transición y de instructor para 6 pilotos, entrenamiento de mantenimiento y de instructor para 15 técnicos instructores, y entrenamiento de mantenimiento para 36 técnicos. Este programa establece tanto un cuadro de instructores como un cuadro de mantenimiento para el país.

El entrenamiento del personal del F-5 es una empresa conjunta del Mando de Entrenamiento Aéreo y el Mando Aéreo Táctico, en la Base Aérea Williams, en Arizona. Los pilotos siguen un curso de familiarización de tripulación aérea, de dos semanas, en el Destacamento de Entrenamiento de Campaña del Mando de Entrenamiento Aéreo. Luego pasan a la 4441ª Ala de Entrenamiento de Tripulación de Combate (TAC) para entrenamiento de transición y piloto instructor durante 13 semanas adicionales. El personal del cuadro de mantenimiento e instructores de mantenimiento reciben de 3 a 11 semanas de entrenamiento especializado con el Destacamento de Entrenamiento de Campaña y luego de 2 a 8 semanas de OJT en los talleres de mantenimiento de la base Williams. El personal de mantenimiento seleccionado para ser instructores también recibe entrenamiento especializado en técnicas de enseñanza; dicho personal prepara los planes de las lecciones que habrán de usarse a su regreso a la patria.

En la Escuela de Inglés de la Base Aérea de Lackland, Texas.

El cuadro de instructores de mantenimiento debe terminar el entrenamiento, y regresar a su patria, con una anticipación de 60 a 90 días a la fecha de entrega de los aviones.

En la actualidad se entrega también un Conjunto de Entrenamiento Móvil compuesto de varios auxiliares de entrenamiento, maquetas, esquemas en corte, etc., y un Grupo de Entrenamiento Móvil de USAF llega para disponer el equipo. Dicho grupo comienza el entrenamiento del personal de mantenimiento adicional para el país. El cuadro de instructores ayuda a este grupo y determina cómo conducir los diferentes cursos. El cuadro se encarga entonces del entrenamiento de un segundo grupo de técnicos, y los instructores de USAF observan y prestan la ayuda necesaria. Este período de entrenamiento normalmente dura unos tres meses. Una vez que este segundo grupo de técnicos ha sido entrenado, el Grupo de Entrenamiento Móvil regresa a su patria. Poco antes de la partida del grupo, llegan representantes técnicos de estructuras de aviones y motores, con el fin de ayudar a los instructores técnicos del país en la dirección del curso OJT y en el entrenamiento superior subsiguiente. Este personal se va pasado un año, y la Fuerza Aérea del país queda por su propia cuenta.

Un trabajo de entrenamiento conjunto similar es llevado a cabo por el cuadro de pilotos y un Grupo de Entrenamiento Móvil compuesto de dos pilotos instructores suministrados por el Mando Aéreo Táctico. Este plan de cuadro asegura que un número suficiente de tripulaciones aéreas y personal de mantenimiento se encuentre entrenado y listo para prestar servicio cuando los aviones se entregan. Este plan, o modificaciones del mismo, ha dado buenos resultados en países que actualmente utilizan el avión Freedom Fighter F-5: Irán, Grecia, Turquía, Marruecos, Etiopía, República de China, República de Corea, Tailandia y República de Vietnam. El concepto de cuadro de entrenamiento se adapta fácilmente a otros tipos de aviones y es el plan básico empleado en el Programa de Ayuda de Entrenamiento Militar.

El entrenamiento de estudiantes extranjeros en los Estados Unidos se realiza en inglés. Normalmente no hay clases por separado para los extranjeros, a menos que el curso sea simplemente uno en el que el personal de USAF, por lo general, no toma parte, como es el entrenamiento de Pilotos pre-graduado en T-28. Pero incluso estas clases especiales se enseñan en inglés por personal de USAF. Por tanto, el alumno extranjero debe dominar el inglés en un grado tal que le permita asimilar la instrucción y realizar cualesquiera tareas que se le exijan. La mayoría de los países que participan en el Programa de Entrenamiento de Ayuda Militar dan clases de inglés a sus estudiantes, antes de que éstos vengan a los Estados Unidos. Todos los estudiantes deben aprobar los exámenes de Nivel de Comprensión del Inglés administrados por personal de MAAG, o de lo contrario cursan clases de inglés una vez que llegan a los Estados Unidos.

La enseñanza del idioma inglés, bajo el Programa de Ayuda Militar, está a cargo de la Escuela del Idioma Inglés patrocinada por el Instituto de Lenguas de la Secretaría de Defensa situado en la Base Aérea Lackland. La Escuela del Idioma Inglés instruye a todos los aprendices extranjeros que participan en el Programa de Entrenamiento de Ayuda Militar, independientemente de si el entrenamiento subsiguiente de aquéllos es con el Ejército, la Marina o la Fuerza Aérea.

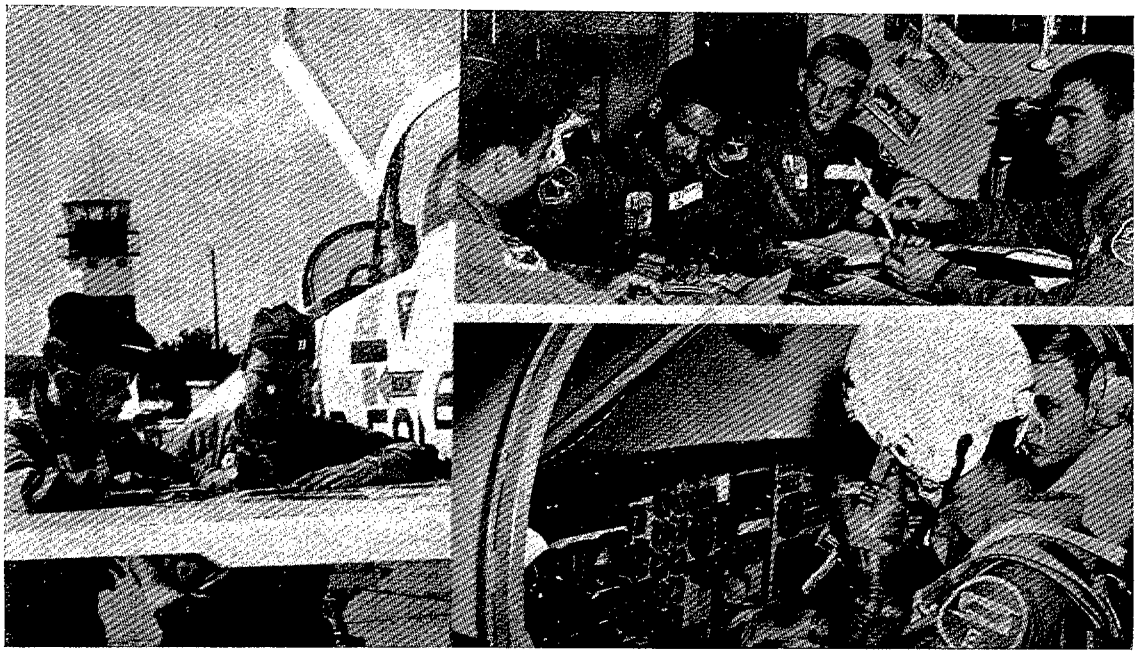
Entrenamiento Programado en los EE.UU.

(en millones de dólares)

	Año Fiscal 1963	Año Fiscal 1964	Año Fiscal 1965	Año Fiscal 1966	Año Fiscal 1967	Año Fiscal 1968
Ayuda a Título de Subsidio	33	20	14	16	22	18
Ventas Militares al Extranjero	11	15	16	26	47	46

A menos que existan limitaciones de seguridad, los extranjeros reciben la misma consideración que sus colegas en la Fuerza Aérea de los Estados Unidos. Asimismo, deben asumir las mismas obligaciones que el personal de los Estados Unidos. En el Mando de Entrenamiento Aéreo, esto es especialmente significativo puesto que todos los estudiantes, ya sean de los Estados Unidos o extranjeros, deben satisfacer las normas del curso para que puedan graduarse. Para los estudiantes extranjeros, esto es extremadamente importante ya que usualmente se trata de personal de categoría, que debe incorporar los conocimientos adquiridos en su propia organización, a su regreso a la patria. Por tanto, se hace todo el esfuerzo posible para que los alumnos extranjeros absorban el máximo posible de su entrenamiento. Los métodos de entrenamiento especiales, la atención individual, el tiempo de entrenamiento adicional, y las pruebas orales o de práctica ayudan al estudiante a completar el curso con todo éxito. Prácticamente se alienta cualquier método, siempre y cuando el mismo no menoscabe la norma de pericia que la graduación exige. Cada vez que es posible, los estudiantes extranjeros se alojan, comen y se reunen con los estudiantes norteamericanos durante los cursos de instrucción. Esta asociación no sólo aumenta sus conocimientos del lenguaje y de la materia, sino que contribuye a desarrollar una amistad íntima y duradera.

Como es natural, los visitantes extranjeros experimentan muchos problemas para adaptarse a su nuevo ambiente, dando esto lugar a situaciones singulares. Para minimizar sus efectos, en cada base donde hay militares extranjeros se ha establecido una Oficina de Entrenamiento de Extranjeros. La dotación de estas oficinas varía considerablemente, dependiendo del número de estudiantes extranjeros matriculados. En muchos lugares, el trabajo del Oficial de Entrenamiento de Extranjeros es una obligación adicional, mientras que en otros puede que sea su labor principal, teniendo a su disposición varios ayudantes. En todo caso, la Oficina de Entrenamiento de Extranjeros sirve como el único punto de contacto en la base para asuntos referentes a entrenamiento y administración de estudiantes extranjeros. A veces, el Oficial de Entrenamiento de Extranjeros tiene un trabajo sumamente difícil y complicado, pero sus esfuerzos son recompensados por un mayor entendimiento y buena voluntad.



Varios aspectos del entrenamiento de piloto pregraduado en la Base Aérea de Web, Texas.

Los países seleccionados tienen también oficiales de enlace asignados al Mando de Entrenamiento Aéreo para ayudar en la administración de sus estudiantes. En el momento actual, hay oficiales de enlace de Etiopía, República Federal de Alemania, Irán, República de Corea, Marruecos, Noruega, Turquía y República de Vietnam. Estos oficiales proporcionan una ayuda inapreciable a las unidades de entrenamiento dondequiera que se encuentren los estudiantes de su país.

Aunque la finalidad principal del Programa de Entrenamiento de Ayuda Militar es desarrollar aptitudes profesionales y técnicas en las fuerzas aéreas extranjeras, dicho programa tiene un segundo objetivo; proporcionar un mejor conocimiento de los Estados Unidos mostrando los aspectos significativos de la vida norteamericana a los visitantes extranjeros. El proyecto, denominado Programa de Información para Alumnos Militares Extranjeros y Visitantes en los Estados Unidos (Programa de Información, para abreviar), ha sido concebido para mostrar a los extranjeros la sociedad, instituciones e ideales norteamericanos por medio de conferencias, explicaciones, películas, visitas y viajes. Los Oficiales de Entrenamiento de Extranjeros planean las actividades cuidadosamente para cumplir los objetivos del programa y utilizar juiciosamente los fondos limitados disponibles para el mismo. El alcance del programa comprende agricultura, trabajo, educación, gobierno de los Estados Unidos, el sistema judicial, prensa, etc. El Programa de Información se basa en la idea de exponer a los Estados Unidos, en vez de imponer su aceptación. Esta aceptación surgirá por sí sola cuando los estudiantes extranjeros tengan oportunidad de ver ellos mismos lo que es este país. El apoyo de la comunidad es tal vez el factor más importante que contribuye al éxito de un programa. La experiencia ha demostrado que la comunidad civil responde entusiásticamente al enterarse del programa. De igual manera, los extranjeros gozan de la oportunidad de abandonar el ambiente militar y de familiarizarse con los estadounidenses y adquirir más conocimientos sobre el país anfitrión. ¡Estas amistades internacionales prácticamente abarcan todo el globo! El Programa de Información es una parte muy importante de nuestra ayuda al extranjero, y la buena voluntad, amistad y comprensión mutua resultantes muy bien pueden rendir mayores beneficios a la larga que el entrenamiento en sí que han recibido los estudiantes extranjeros.

El Programa de Entrenamiento de Ayuda Militar, por tanto, consiste en muchas cosas diferentes para nuestros varios aliados. Pero para todos ellos, ricos o pobres, es el vehículo que les da la oportunidad de tener la fuerza aérea mejor preparada en el mundo libre. El mismo también nos brinda la oportunidad de trabajar directamente con nuestros amigos y vecinos. Estas oportunidades correlativas tienen el efecto residual de contribuir a asegurar las buenas relaciones internacionales en años futuros.

Se ha demostrado una y otra vez que las personas que entrenamos mediante el Programa de Entrenamiento de Ayuda Militar alcanzan posiciones elevadas en sus países. Al mismo tiempo que subrayaba este hecho, un ex-Secretario de Defensa manifestó "Con toda probabilidad, la mayor retribución en una parte de nuestra inversión de ayuda militar—dólar por dólar—proviene del entrenamiento de oficiales seleccionados y especialistas esenciales, en escuelas e instalaciones de los Estados Unidos. Estos estudiantes han sido escogidos escrupulosamente; serán los próximos dirigentes de sus naciones. La amistad de los Estados Unidos con estos hombres no tiene precio".

El Mando de Entrenamiento Aéreo ha estado entrenando estudiantes extranjeros durante muchos años. Más de 45.000 se han entrenado desde 1950 en los Estados Unidos solamente. Muchos miles más han sido entrenados en ultramar por unidades de la USAF. Este programa tiene un solo propósito: ayudar a conferir a las fuerzas aéreas amigas la capacidad para operar, mantener y utilizar apropiadamente su equipo y personal. Esta finalidad sólo puede lograrse mediante instrucción y entrenamiento efectivos. El Programa de Entrenamiento de Ayuda Militar constituye una parte esencial de la política exterior de los Estados Unidos. Para tener aliados fuertes, debemos contar con aliados bien entrenados. El Mando de Entrenamiento Aéreo se enorgullece de su contribución en este campo.

LOS AVIONES STOL Y VTOL

REALIZACIONES Y PERSPECTIVAS

(De *Forces Aériennes Françaises.*)

Las necesidades impuestas por la vulnerabilidad de las pistas y de los aviones han conducido a un cierto número de países al estudio, e incluso a la producción, de aparatos que poseen características nuevas: los STOL y VTOL. Más adelante consideraremos algunas de las principales realizaciones de la Unión Soviética, Estados Unidos, Inglaterra y República Federal Alemana.

Definiremos estos aviones en pocas líneas:

— El STOL, siglas anglosajonas de "avión de despegue y aterrizaje corto", es un aparato que puede despegar o aterrizar sobre cortas distancias; en particular debe ser capaz de franquear un obstáculo de 15 m., situado entre 150 y 300 metros de su punto de partida. Puede, generalmente, utilizar pistas poco preparadas.

— El VTOL, abreviatura de "avión de despegue y aterrizaje vertical", se caracteriza por un rodaje nulo, siendo la trayectoria de despegue o aterrizaje vertical o casi vertical.

¿Por qué aviones STOL y VTOL?

En la hipótesis de un conflicto no convencional, es decir, apelando al arsenal nuclear, las Bases Aéreas actuales son extremadamente vulnerables: tan solo una bomba, incluso de pequeña potencia, puede bastar para impedir toda respuesta. Por ello, la posibilidad de una descentralización de los medios aéreos ha parecido necesaria a determinados Estados Mayores, que se han visto atraídos por los VTOL y STOL, cuyas reducidas instalaciones permiten una dispersión y enmascaramiento que hace más difíciles los ataques del enemigo.

Por otra parte, en las misiones de apoyo al fuego, de defensa cercana o de reconocimiento, los STOL y VTOL permiten situar las fuerzas aéreas en la proximidad de las tropas en cuyo beneficio operan.

Otra razón de ser de tales aviones es expuesta por la Marina, que ve en ellos, y particularmente en los VTOL, las posibilidades de dotar otros navíos distintos que los portaviones muy vulnerables.

El desarrollo de los STOL está también ligado a la adaptación de la aviación de transporte a las misiones de asalto, por permitir depositar tropas y material en las proximidades del campo de batalla.

El avión STOL de transporte puede, asimismo, desempeñar un papel de importancia en el campo de la aviación civil, asegurando los enlaces a corta distancia y los existentes entre los aeropuertos y el centro de las ciudades.

Diferentes fórmulas posibles.

Tanto para los VTOL como para los STOL se estudian varias soluciones. Pasaremos rápidamente revista de ellas:

a) *Los VTOL.*

La solución más conocida y al mismo tiempo más extendida es la del helicóptero; no hablaremos de ella aquí.

La clasificación más simple que podemos hacer consiste en examinar los vectores de sustentación y de propulsión.

La sustentación puede realizarse de dos formas:

Sustentación por hélices, carenadas o no, accionadas por un motor clásico o por un turbomotor. En la mayoría de las realizaciones, estas hélices aseguran a la vez la sustentación durante la fase de vuelo vertical y la propulsión durante el resto del vuelo, bien sea por basculamiento del ala o bien por basculamiento de las hélices.

Sustentación por reactores. En este caso hay dos soluciones posibles:

Reactores especializados: Se trata de reactores que no aseguran más que la sustentación (1). Tienen una relación empuje/peso muy elevada (2), y no se utilizan más que durante períodos de pocos minutos en el despegue y en el aterrizaje.

Reactores polivalentes: Son los que aseguran a la vez la sustentación y la propulsión. Están dotados de un sistema que permite orientar el vector empuje, ya sea directa o indirectamente (en el caso en que es el soporte de los reactores, en particular el ala, que pivota).

b) *Los STOL.*

Emplean soluciones desarrolladas de sistemas hipersustentadores clásicos o una parte de los medios de sustentación mantenidos para los STOL; los modelos actualmente más evolucionados suponen, efectivamente, una simbiosis entre reactores en posición horizontal que aseguran la propulsión en crucero y reactores especializados en posición vertical que actúan en la fase de despegue o de aterrizaje.

Las principales realizaciones.

Resultaría imposible describir con detalle todos los aviones VTOL o STOL que han sido estudiados y realizados en el mundo; por ello nos conformaremos con describir sumariamente las principales realizaciones mundiales sin tratar de compararlas ni de juzgarlas.

(1) Los más extendidos son los reactores Rolls Royce, de la serie RB-162.

(2) La relación empuje/peso, de los reactores de sustentación, es de 16 a 20; la de los reactores de propulsión es de 3 a 6.

Estados Unidos.

La política norteamericana a este respecto no parece todavía muy definida ni que vaya a desembocar rápidamente en una utilización operativa. Más bien parece que los Estados Unidos estén haciendo un estudio sistemático de las posibilidades de las diferentes fórmulas que puedan conservarse, y esto, tanto en el campo de los aviones de transporte como en el de los aviones de guerra.

La mayoría de los aparatos estudiados desde hace unos quince años no han rebasado el estado de prototipos, y sólo los más favorecidos han alcanzado cinco o seis ejemplares. No es, pues, posible decir si los estudios americanos resultarán en una producción en gran serie. Casi todos los prototipos que han sido víctimas, bien de accidentes o bien por reducción de créditos, no han podido terminar sus programas de pruebas.

Los principales programas son: el XC-142, el X-22, el X-19, el XV 4B, el XV-5, el "Cheyenne" y el Mac Donnell Douglas 188.

XC-142A.

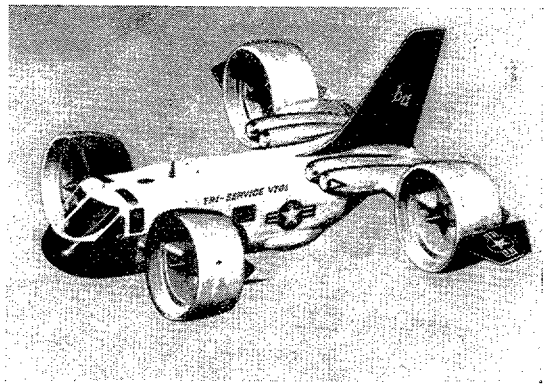
Concebido conjuntamente por LVT, Hiller y Rian en 1961, es un VTOL de transporte de alas pivotantes. Está propulsado por cuatro turbohélices General Electric, de 2.850 CV., que accionan hélices ligeras cuatripalas; para asegurar la estabilidad horizontal monta una hélice horizontal en la cola del aparato. Un sistema automático permite el acoplamiento de las hélices en caso de avería de motor. En total cinco ejemplares participan en las pruebas de vuelo. El prototipo efectuó su primer vuelo el 29 de septiembre de 1964. Puede operar desde portaviones o campos no preparados.

Sus principales características son las siguientes:

Envergadura	20,57	m.
Longitud	17,71	m.
Peso máximo al despegue en STOL ...	20.185	Kg.
Peso máximo al despegue en VTOL ...	17.000	Kg.
Carga útil normal	3.750	Kg.
Velocidad máxima	658	Km/h.
Techo en vuelo, estacionario (sin efecto del suelo)	2.545	m.
Distancia franqueable con una carga de 3.750 Kg. y con despegue vertical ...	370	Km.
Distancia de despegue en STOL	122	m.

X-22A.

Concebido por Bell, tras un contrato de la U. S. Navy, es un VTOL equipado con cuatro turbinas General Electric, de 1.250 CV., que accionan, con un sistema de transmisiones sincronizadas, cuatro hélices carenadas. Montadas en los extremos de las



X-22

alas, estas hélices son pivotantes. Los carenajes cilíndricos aumentan el empuje durante la fase de vuelo vertical y sirven de superficie sustentadora en el curso del vuelo horizontal.

Se han construído dos prototipos. El primer ejemplar que había realizado su vuelo inicial el 17 de marzo de 1966 sufrió un accidente; el segundo, en vuelo desde el 26 de enero de 1967, continúa sus pruebas.

Características principales:

Envergadura: Delante	7,01	m.
Envergadura: Detrás	11,96	m.
Longitud	12,07	m.
Peso máximo al despegue	8.000	Kg.
Velocidad máxima	525	Km/h.
Distancia de despegue en STOL	213	m.
Techo en vuelo estacionario (sin efecto del suelo)	1.830	m.

X-19.

El X-19 VTOL, construído por Curtiss-Wright, no ha sido experimentado más que en vuelo estacionario y a bajas velocidades. Con ocasión de su vuelo número 50, el avión se estrelló debido a la rotura de la suspensión de la góndola posterior izquierda. El programa fué abandonado a continuación. Este avión, de seis plazas, estaba propulsado por dos turbinas Lycoming T55L5, de 2.200 CV., situadas en el fuselaje, que hacen funcionar cuatro hélices, montadas sobre góndolas pivotantes en los extremos de las alas y sobre el empenaje. Estas góndolas pueden pivotar 90°. Permiten, pues, al principio, una ascensión vertical, y después, tras rotación de 90° un vuelo horizontal completamente normal. Las hélices son tripalas y tienen un diámetro de 3,96 metros.

Características principales:

Longitud	13,54	m.
Altura	5,19	m.
Envergadura (hélices incluídas)	10,51	m.
Peso máximo en VTOL	6.197	Kg.
Velocidad máxima a 6.100 m.	740	Km/h.

XV 4B.

El VTOL experimental XV 4B "Hummingbird 2" salió el 4 de junio de 1968 de las fábricas Lockheed Georgia, en Marietta. Es un biplaza de cuatro turborreactores General Electric YJ 85-19, de 1.368 Kg. de empuje, montados verticalmente para la sustentación directa, y de dos motores idénticos montados horizontalmente como reactores de crucero y de sustentación. El flujo de estos dos reactores puede ser desviado a una tobera vertical colocada entre los dos reactores de sustentación de cada costado del avión, lo que permite aumentar el empuje para el despegue vertical. En esta configuración, el empuje total es de 8.165 Kg.

Características principales:

Longitud	12,3	m.
Altura	3,7	m.
Envergadura	8,3	m.
Peso al despegue vertical	5.706	Kg.
Velocidad máxima	482	Km/h.

XV-5.

El XV-5 es un VTOL experimental construído por Ryan. Su propulsión la obtiene de dos turborreactores General Electric J-85, de 1.200 Kg. de empuje, que accionan sopladores de sustentación ocultos en el ala y el morro. La toma de aire de los turborreactores está situada en la parte superior del fuselaje detrás de la cabina del piloto.

Características principales:

Longitud	13,56	m.
Envergadura	9,08	m.
Peso	5.900	Kg.
Velocidad en vuelo horizontal a 6.000 m.	920	Km/h.

AH 56 Cheyenne.

El Cheyenne, construído por la firma americana Lockheed California Co., nació del concurso para la construcción del AAFSS (Advanced Aerial Fire Support System). Es un helicóptero biplaza, equipado de unos planos adicionales de gran superficie. Una turbina acciona el motor principal rígido cuatripala, el rotor anti-par, de orientación variable, montado en la extremidad izquierda del plano estabilizador y la hélice propulsora de paso variable situada en el eje del fuselaje. A grandes velocidades la casi totalidad de la potencia es proporcionada a la hélice propulsora y la sustentación del rotor principal en estas condiciones es casi nula.

Características principales:

Rotor principal-rígido, cuatripala, ϕ ...	15,2	m.
Rotor antipar-cuatripala, ϕ	3,05	m.
Hélice propulsora-tripala de paso variable, ϕ	3,05	m.
Envergadura del ala	8,20	m.
Longitud del fuselaje	16,66	m.
Altura	4,18	m.
Peso máximo al despegue vertical	9.980	Kg.
Peso máximo al despegue	12.700	Kg.
Velocidad máxima	467	Km/h.
Velocidad de crucero máxima	450	Km/h.
Distancia franqueable	1.400	Km.

Mac Donnell Douglas 188.

Es la versión americana del Breguet-941: avión clásico (carga o transporte mixto), dotado de un número muy limitado de dispositivos sencillos capaces de proporcionarle verdaderas características STOL. Está dotado de cuatro turbinas del tipo Turbomeca, de 1.500 CV. cada una. Estas turbinas están acompañadas de cuatro hélices de 4,50 m. de diámetro. Este avión es particularmente interesante para el transporte militar aéreo, ya que permite asegurar la dispersión de las fuerzas, manteniendo además una cierta movilidad.

Características principales:

Envergadura	23,40	m.
Longitud	23,75	m.
Altura	9,65	m.
Peso máximo al despegue	26.500	Kg.
Franqueamiento de obstáculo de 10,50 metros al despegue (24 toneladas) ...	275	m.
Aterrizaje del paso de los 15 m. a la parada	265	m.
Velocidad de crucero máximo a 3.000 m.	480	Km/h.

Gran Bretaña.

La Gran Bretaña es el único país que hasta ahora ha desarrollado un programa conducente a la fabricación en serie y la entrada en servicio del Harrier VTOL de apoyo táctico. Aunque la industria del motor británico esté a la cabeza en la realización de motores de sustentación, la fórmula adoptada por el Harrier es la de reactores de empuje orientable. Es oportuno destacar que este aparato interesa a los Estados Unidos, que prevén la adquisición de un cierto número de ellos.

Por el momento, no parece que Inglaterra lleve adelante ningún otro programa, al menos en un futuro inmediato.

Los principales programas son el Short SC-1, el Skyvan y el Harrier.

P-1127 Harrier.

P-1127 "Harrier".

Este avión, construído por Hawker Siddeley, es un aparato de apoyo táctico V/STOL, cuya porpulsión y sustentación las obtiene de un turborreactor de doble flujo de empuje orientable. El turborreactor, un Pegasus 6, alimenta cuatro toberas pivotantes sincronizadas por un sistema de árboles y cadenas; este sistema es accionado por un motor de aire comprimido que es dirigido desde la cabina de pilotaje. El empuje puede ser dirigido horizontalmente hacia atrás o verticalmente hacia abajo. Las toberas pueden ocu-

par todas las posiciones intermedias entre la horizontal y la vertical. Dos toberas son calientes y dos frías. El empuje es de 8.620 kilogramos.

Características principales:

Envergadura	7,69	m.
Longitud	14,12	m.
Altura	3,35	m.
Peso máximo en STOL	10.000	Kg.
Peso máximo en VTOL	7.260	Kg.

La velocidad máxima es del orden de 1,25 de Mach. Merece señalarse que este avión acaba de causar sensación en la reciente carrera Londres-Nueva York, organizada por el "Daily Mail".

Short SC-1.

El SC-1 es un avión experimental de ascensión vertical, construído por la sociedad Short Brothers & Harland. Está equipado con cinco turborreactores Rolls Royce RB-108. de los que cuatro van montados verticalmente en torno al centro del fuselaje para permitir la sustentación, y el quinto instalado en la parte posterior para proporcionar el empuje propulsivo horizontal de crucero. Los motores de sustentación pueden vicotear 30° hacia adelante y hacia atrás para efectuar la transición del vuelo horizontal al vuelo vertical, y recíprocamente.

La estabilización del avión, durante las fases de movimiento vertical, está asegurada por medio de toberas situadas cerca de las extremidades de los planos por una parte y del fuselaje por otra.

Características principales:

Envergadura	7,20	m.
Longitud	7,50	m.
Altura	3	m.
Empuje total al despegue	3.640	Kg.
Peso total normal	3.100	Kg.

SC Skyvan Short.

El Skyvan fué proyectado a título privado en 1959. Voló por primera vez el 17 de enero de 1963. Es un avión ligero de transporte cuyas características en el despegue y en el aterrizaje le colocan en el límite de un STOL.

Los modelos de preserie y de serie 2 estaban provistos del motor Astazou XII; este motor fué reemplazado en la serie 3 por un turbopropulsor TPE 331-201.

Características pprincipales:

Envergadura	19,53	m.
Longitud	12,21	m.
Altura	4,60	m.
Peso al despegue	6.350	Kg.
Cargo útil máxima	1.815	Kg.
Motores. Serie 2: Dos turbopropulsores turbomeca Astazou XII, de	699	CV.
Motores. Serie 3: Dos turbopropulsores Airesearch TPE-331 201, de	725	CV.
Velocidad máxima de crucero a 5.050 m.	323	Km/h.
Cerrera de despegue con obstáculo de 15 m. (serie 3)	466	m.
Carrera de aterrizaje con obstáculo de 15 m. (serie 3)	479	m.

República Federal Alemana.

El Gobierno federal y la industria aeronáutica alemana siguen un programa de investigación. En Alemania, como en Estados Unidos, los distintos programas son puramente experimentales, y no deben culminar directamente en una producción en serie.

Los programas en curso son el VAK-191, el DO-31 y el VJ-101.

VAK-191.

El primero de los seis prototipos del STOL de combate y reconocimiento UFM FIAT "VAK-191A" saldrá de los talleres en el curso de este año, seguido tres meses más tarde por el primer prototipo italiano. Los seis deberán volar en 1971.

El propulsor de doble flujo Rolls-Royce/Man Turbo RB 191-12, de 4.600 Kg. de empuje, posee cuatro toberas y va instalado en la parte central del avión. Tiene la posibilidad de dirigir el empuje en un ángulo de 100°.

Dos reactores Rolls-Royce RB 162-81, montados simétricamente delante y detrás del motor principal, aseguran la sustentación. Su eje forma un ángulo de 12° con la vertical.

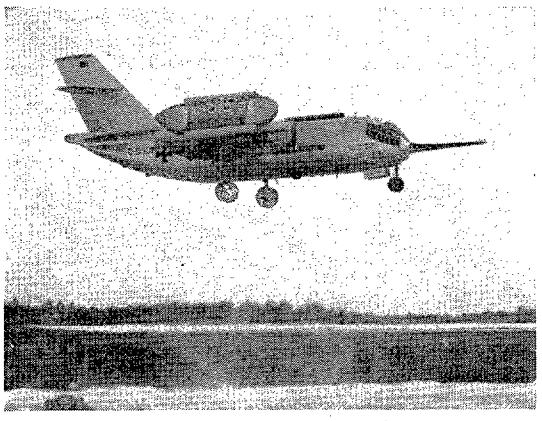
Características principales:

Envergadura	5,6	m.
Longitud	14,72	m.
Altura	4,30	m.

Velocidad de crucero, baja altitud: Alta velocidad subsónica.

DO-31.

El DO-31, construído por Dornier, es un avión V/STOL experimental, que utiliza al mismo tiempo los reactores de tobera variable y los reactores de sustentación. Los primeros, encargados del empuje horizontal, van instalados bajo las alas. Se trata de dos Rolls-Royce Bristol "Pegasus 5", de cuatro toneladas de empuje.



Do-31

Los reactores de sustentación, en número de ocho, están colocados por grupos de 4 en el extremo de las alas. Son Rolls Royce RB-112-4B, de dos toneladas de empuje.

Las características principales son:

Envergadura	19,7	m.
Longitud	20,53	m.
Altura	7,57	m.
Peso al despegue en VTOL	24.000	Kg.
Peso con sobrecarga en STOL	26.500	Kg.
Carga útil máxima	6.000	Kg.
Distancia franqueable con carga útil máxima	1.800	Km.
Velocidad de crucero	750	Km.

VJ-101.

El VJ-101 ha sido proyectado por E. W. R. (Entwicklungsring Süd), centro de estudios creado por Bolkow, Heinkel y Messerchmidt. Han sido construídos dos aviones experimentales.

El VJ-101 CX1, provisto de seis reactores, sin post-combustión Rolls-Royce RB-145, de 1.250 Kg. de empuje para velocidades del orden de Mach 1.

El VJ-101-X2, equipado con los mismos reactores, con post-combustión de 1.610 kilogramos de empuje, previsto para volar a Mach 1,8.

El sistema empleado para la sustentación y propulsión de este VTOL es el siguiente: Lleva montados cuatro reactores de propulsión y sustentación en góndolas dobles pivotantes en el extremo de las alas. En la parte delantera del fuselaje monta dos reactores suplementarios de sustentación. Durante la subida las góndolas son verticales y los seis reactores, funcionando conjuntamente, aseguran la sustentación. Una vez finalizada esta primera fase de ascensión, las góndolas pivotan alrededor de un eje (en el plano de las alas y normal al fuselaje) para permitir la propulsión horizontal del aparato.

Características principales:

Envergadura	6,61	m.
Longitud	15,70	m.
Altura	4,13	m.
Peso al despegue en VTOL - X-1	6.000	Kg.
Peso al despegue en VTOL - X-2	8.000	Kg.
Velocidad máxima	Mach 1,08 (con el X-1).	

Unión Soviética.

Hace dos años, la Unión Soviética presentaba sus realizaciones en materia de S/VTOL. Sin embargo, ateniéndose a las declaraciones de ciertas personalidades soviéticas, parece ser que la U. R. S. S. ha construído esta clase de aviones, más para mostrar que era capaz de hacerlos que para responder a una necesidad operativa.

Todos los modelos presentados eran aviones de combate; los rusos se inclinan más hacia los grandes helicópteros, en lo que se refiere a los VTOL de transporte, y el último de ellos puede llevar una carga útil de 30 toneladas.

El único VTOL presentado en 1967 es el "Freehand", proyectado por Yakovlev, que utiliza una fórmula muy semejante a la del Harrier, pero con solamente dos toberas orientables.

Tres aviones STOL han sido igualmente realizados, y en los tres casos van equipados con uno o con varios reactores de sustentación verticales.

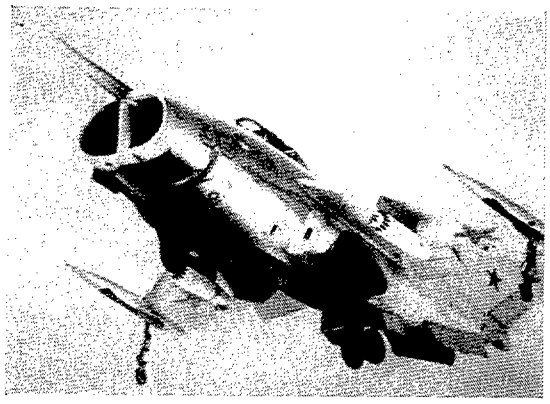
Un derivado del Mig-21 parece ser el ban-

co de pruebas. Está dotado de un reactor vertical, situado detrás del puesto de pilotaje.

El "Faithlees", realizado por Mikoïan, está equipado con dos o tres reactores verticales colocados en el fuselaje, detrás del puesto de pilotaje.

Es un avión de las mismas dimensiones, aproximadamente, que el Mig-21.

El "Flagon B", concebido por Sukoi, está derivado de un caza clásico de ala en delta. Está equipado, al parecer, con cinco reactores verticales, colocados de forma análoga a los dos precedentes.



Freehand.

Estos tres aviones deben tener características STOL muy interesantes, pero no existe indicio que permita conocer su estado de desarrollo.

Perspectivas y conclusión.

Como acabamos de ver, desde hace ya más de diez años han aparecido numerosas realizaciones, pero ninguna o casi ninguna ha cristalizado en un avión de serie utilizable en un teatro de operaciones.

Si exceptuamos la experiencia, muy interesante, del Harrier, vemos que la casi totalidad de las realizaciones no comprende más que un estudio sistemático de todas las fórmulas posibles.

En el plano militar, el futuro del avión de combate, caza de interceptación o de apoyo, parece más limitado que el del transporte de asalto.

En efecto, el avión de guerra de los años 1975-1980 se orienta en los planes a largo plazo de los principales países, más hacia un avión de altas características de vuelo que hacia un V/STOL. El gran interés que se había demostrado hacia este último tipo parece haber pasado. Resulta todavía difícil decir porqué. Siendo, sin duda, la cualidad principal del avión de ataque su potencia de fuego, se desprende que un VTOL es bastante limitado en este campo, a menos de admitir un avión muy limitado en radio de acción. Por otra parte, es bien cierto que un VTOL utilizado en primera línea sería muy vulnerable, incluso para un tirador aislado, durante la primera fase del vuelo. El ejemplo del logro del Harrier animará quizá a los Estados Mayores a considerar de nuevo los proyectos más o menos abandonados, pero por ahora el campo de utilización de un VTOL de combate es demasiado pequeño.

El VTOL tropieza además con dos obstáculos importantes. En efecto, aunque seduzca la idea de poder dispersar los aviones, no hay que olvidar que ello implica una multiplicación de los medios logísticos. Además, sin una preparación relativamente cuidada de las zonas de aterrizaje, la vida de los reactores generalmente utilizados en los VTOL de combate sería muy corta, lo que complicaría el mantenimiento de los aviones.

Por el contrario, el futuro de estas fórmulas para los aviones de transporte parece más favorable, tanto en el plano civil como en el militar; lo prueba los numerosos proyectos de los principales constructores americanos. La combinación avión-helicóptero es la solución más generalmente aceptada: helicóptero al despegue y aterrizaje, se convierte en avión durante el vuelo de crucero; tanto si las palas se pliegan como si se ocultan en unas alas móviles. El desarrollo de este tipo puede ser una solución al importante problema de los enlaces entre los aeródromos y las ciudades.

Pero también en esto es prácticamente imposible establecer una política bien definida en ningún país. Quizá únicamente la URSS, parece decidida a entrar en la vía de los helicópteros gigantes.

Aunque desde hace muchos años se viene hablando de los V/STOL, ningún país hasta ahora ahora ha mostrado su deseo real de llegar a conseguir rápidamente realizaciones que puedan ser comercializadas. Estamos aún en una fase de experimentación y es muy pronto todavía para decir que soluciones serán finalmente escogidas por los diferentes países.

PEQUEÑAS HISTORIAS DE ERRORES ESPACIALES

Por FABIO PAGAN
(De *Rivista Aeronautica Astronautica-Missilistica.*)

Los vehículos espaciales son, como es sabido, las máquinas más complicadas que el hombre haya nunca construido.

Están compuestos por varias centenas de millares de elementos, mecánicos y electrónicos, y basta el simple fallo del más minúsculo dispositivo, ya sea por defectuosa instalación, ya por fallo de funcionamiento, para echar por tierra no pocos millones de dólares y meses, quizá años, de intenso trabajo.

No siempre es fácil llegar a conocer las causas que motivaron el fallo de un lanzamiento, ya que, en muchas ocasiones y por motivos de seguridad, son mantenidas ocultas; en otras porque, mezcladas entre un sin fin de diversas informaciones, pueden pasar desapercibidas al lector. Sin embargo, las causas—ya sean técnicas, ya sean humanas—de un fallido lanzamiento espacial, son con bastante frecuencia curiosas e imprevisibles.

Los que siguen, son algunos «errores espaciales», entre los más notorios y recientes, que hemos podido localizar y que, no obstante pertenecer ya a la historia de la Astronáutica, creemos interesante reproducir.

Tomemos como primer ejemplo, el sucedido a un «Thor» de la USAF, cuyo lanzamiento, llevado a cabo al parecer de un modo perfecto, aparentaba desenvolverse de la forma más exacta, pero dos cables que quedaron cruzados por descuido en el cuadro de control del encargado de la seguridad del vuelo, determinaban un falso contacto y daban al verificador de vuelo la impresión de que el proyectil se estaba desviando de la trayectoria prevista. En el preciso instante de observarse tal errónea desviación del proyectil, el encargado de la seguridad debería oprimir el botón que provocaría la destrucción del Thor» que, contrariamente a cuanto se observaba en los cuadros de control de tierra, obedecía y cumplía con la mayor exactitud la misión trazada con anterioridad a su lanzamiento.

Un hecho de este género—toda vez imputable también a un error humano—, sucedió en 1962 al primer «Mariner» que debía ser lanzado hacia el planeta Venus.

Pocos segundos después de este lanzamiento, el misil «Atlas-Agena B» comenzó a alejarse de la trayectoria prevista, lo que motivó su destrucción.

La investigación realizada de este fallo demostró que el «Atlas-Agena B) había errado con la mejor buena fe del mundo, por cuanto que el fallo estaba impreso en el plan de vuelo memorizado en el computador de a bordo. Un joven y brillante científico—del que las crónicas no citan su nombre—, al preparar precisamente el

plan de vuelo, por distracción, escribió un «menos» en el puesto de un «más»...

También en 1962, en el mes de octubre más exactamente, el vuelo de Walter Schirra a bordo del «Mercury» «Sigma 7», fue uno de los más regulares y tranquilos de entre los llevados a cabo por los primeros astronautas norteamericanos. Pero, no obstante, durante la primera de las seis órbitas terrestres cumplidas en aquel vuelo, fue registrado un continuo aumento de la temperatura interna del traje del astronauta que, de no estabilizarse en un reducido espacio de tiempo, hubiera obligado a interrumpir el vuelo, ordenando el regreso de la cápsula a tierra.

Poco después, el inconveniente fue descubierto y subsanado. El error consistió en el excesivo engrase de una delicadísima válvula del sistema termostático. Un técnico, celoso en demasía de su obligación, había lubrificado la mencionada válvula con seis gotas de aceite, en lugar de las tres que se indicaban en el correspondiente manual.

El mismo Walter Schirra fue protagonista de otro sonado incidente, que habría podido tener trágicas consecuencias.

El día 12 de diciembre de 1965, los astronautas Schirra y Stafford se preparaban para dejar la Tierra a bordo del «Gémini 6», con el fin de alcanzar su gemela número 7—en órbita desde hacía nueve días—y llevar a cabo así el primer «rendez-vous» en la historia de la Astronáutica. Pero en el momento de conectar la puesta en marcha de los motores del «Titán», sólo se vió una breve llamarada que salía de éste, y los motores, inmediatamente después, dejaron de funcionar.

¿Qué había sucedido?

A causa de la vibración ocasionada por la momentánea marcha de los motores, un perno mal montado se había salido de su sitio. Al desengancharse este perno, que debería haberlo hecho sólo cuando el «Titán» hubiese empezado a destacarse de la rampa de lanzamiento, había puesto en marcha un cronómetro, haciendo «creer» al computador de a bordo que el misil estaba, efectivamente, en vuelo. Pocos segundos después, otro cronómetro, no habiendo recibido la señal de desenganche procedente del dispositivo que retenía al «Titán» sobre la rampa de lanzamiento, había «mandado» el apagado de los motores.

Mientras, en la «Gémini 6», el computador de a bordo «creía», por el contrario, que el «Titán» había ya despegado, por lo que, al «advertir» la súbita parada de los motores, «encendió» sobre el cuadro de instrumentos de la aeronave la luz roja de emergencia que avisaba a los dos astronautas para que accionaran el dispositivo de expulsión de la cápsula, que descendería así a la Tierra, suspendida de los paracaídas, en una zona segura.

Walter Schirra, no obstante la tensión de aquellos terribles momentos, no tuvo en cuenta la señal de alarma, por cuanto que estaba convencido de que el «Titán» no se había movido del suelo ni un solo milímetro.

Fué, en cierto sentido, una nueva victoria del hombre sobre la máquina, pues si Schirra hubiese accionado el mecanismo de expulsión de la astronave, los técnicos de la NASA, con toda seguridad, no hubieran tenido tiempo de volver a poner a punto el complicado binomio «Titán-Gémini» para intentar de nuevo el encuentro celeste con el «Gémini 7». Esto tuvo lugar, por el contrario, tres días después, momento que todos pudimos seguir con el natural entusiasmo, a través de la radio y la televisión.

Finalmente, veamos lo que sucede el día 16 de mayo de 1968 al satélite meteorológico «Nimbus B».

Inmediatamente después de la partida, el «Thor-Agena» que portaba al satélite comenzó a oscilar y a desviarse de la trayectoria prefijada, por lo que a los T + 120 segundos del lanzamiento, el controlador del vuelo se vió obligado a ordenar su destrucción.

De la investigación realizada por la NASA, a través del examen hecho a las cintas que contenían el registro de los datos transmitidos por el computador de a bordo, se desprende que la desviación del misil fué debida a un error de montaje del giróscopo destinado a controlar el equilibrio del vehículo.

EL PILOTO SOVIETICO Y LA PSICOLOGIA

Por el Dr. R. H. STACY y O. S. FEDEROFF
(De "Air University Review".)

Un nuevo e interesante precedente en la metodología de entrenamiento de los pilotos militares soviéticos es el énfasis que se le está dando a la psicología. No se trata de una psicología complicada y teórica, sino una aplicada a la aviación en general y a la instrucción de vuelo en particular, que según la definición de los soviéticos que ponen en práctica la psicología, viene a ser una ciencia estricta que se basa en "leyes objetivas". Es de todos sabido que la aplicación de la psicología a algún campo, como por ejemplo, la sociología, siempre ha sido considerado por los marxistas teóricos como "reaccionario y subjetivamente idealista" o "burgués" (v. gr. una tendencia occidental). De ahí que también los métodos de psicoanálisis de Freud, sean considerados como una teoría psicológica "anticientífica y reaccionaria". Tal manera de ver las cosas es normal en los marxistas, ya que su materialismo dialéctico (o su determinismo económico) apenas admite—por lo menos, en teoría—otra cosa excepto el factor económico en la estructuración de la sociedad mostrándose renuentes a aceptar las teorías de Freud acerca de la importancia que tiene la líbido como factor determinante de la conciencia humana. Ciertamente, aun en el caso de la psicología soviética, aunque se considera que la base científica haya sido propiciada por los estudios del famoso I. P. Pavlov (el "reflejo condicionado"), la base metodológica es asimismo el materialismo dialéctico, ese anticuado y eminentemenet anticientífico residuo del idealismo germano del siglo XIX. Por consiguiente la sociología militar soviética siempre se mantiene como algo ajeno a la variedad burguesa de occidente. No obstante, ésta última se estudia cuidadosamente (1).

Este nuevo interés en la psicología como medio para mejorar la fuerza de voluntad, la motivación, la memoria, la rapidez en reaccionar y el campo de atención de los pilotos, se ha observado especialmente en las páginas de la revista mensual oficial de la Fuerza Aérea Soviética. Esta publicación periódica, fundada en 1918, con el nombre de *El Heraldo de la Flota Aérea,* cambió el nombre en 1962, para mantenerlo en boga con las intensivas actividades espaciales de la Unión Soviética, al de *Aviación y Cosmonáutica.* (Los rusos generalmente usan las palabras

(1) Véase, por ejemplo, a *Sovremennaya burzhuaznaya voennaya psikhologiya* («La Psicología Militar Burguesa Contemporánea») por un grupo de escritores en colaboración (Moscú: Casa Editorial Militar, 1964).

"cosmonauta" y "cosmonáutica" donde nosotros usamos "astronauta" y "astronáutica"). Esta revista mensual que se edita para los oficiales de la Fuerza Aérea Soviética, principalmente, siempre ha publicado una gran variedad de artículos, desde interminables editoriales vanagloriando las tradiciones de los cuerpos armados soviéticos, las ventajas del sistema socialista y las glorias del Marxismo-Leninismo, hasta artículos técnicos sobre defectoscopia, hidroplanificación, métodos de filtrar combustibles y la planificación de redes de radiodifusión. En consonancia con las reseñas de los nuevos avances aeroespaciales, apenas aparecen ya artículos sobre bombardeo y técnicas de artillería (muy frecuentes en la década de 1950) así como una plétora de artículos sobre "sputniks", naves espaciales, sistemas de comunicación que utilizan satélites espaciales artificiales y bioelectrónica. Algo que es digno de mención es la frecuencia con que se publican artículos escritos por generales—cinco de ellos en una reciente edición—. El Mariscal Jefe de la Fuerza Aérea, A. K. Verhinin, ocasionalmente colabora con algunos editoriales.

Sin embargo, algo que no ha cambiado es el continuado énfasis que se le da a la capacitación, disciplina, respeto a la autoridad y lo necesario que es—especialmente a los pilotos militares—el mantenerse constantemente en condiciones de prestos para el combate. (Los pilotos militares soviéticos, usan una insignia especial que indica, dependiendo de sus calificaciones, si es de Primera, Segunda o Tercera categoría). Pero los autores de los artículos sobre los métodos de entrenamiento de combate, aunque le dan énfasis a la necesidad de observar inflexiblemente las regulaciones y la necesidad de practicar ejercicios dentro de la cabina "hasta el punto del automatismo", también hacen hincapié en que los comandantes siempre deben de tratar a sus subordinados como individuos. (Vale el mencionar aquí, que los comunistas chinos critican este trato individualista; ya que ellos han abolido todos los grados en sus fuerzas armadas, como una prueba más de la tendencia reaccionaria que existe en la Unión Soviética). Los autores de estos artículos dicen que los comandantes deben de llegar a conocer las faltas y puntos fuertes de cada piloto, dándoles el respeto que se merecen como personas, pero no se toleran infracciones y frecuentemente hacen mención por sus nombres de los oficiales que han sido culpables de alguna infracción o que han ignorado o condonado actos reprensibles de algunos de sus subordinados. En este respecto se está haciendo un gran esfuerzo para lograr inculcar al oficial soviético un sentido de responsabilidad, tanto ético como político, como representante del "nuevo hombre moral" del orden comunista, así como un gran respeto por las tradiciones militares rusas—y aún más específicamente las tradiciones militares soviéticas—. Este respeto por la tradición es señaladamente ostensible en la Guardia de las unidades de Caza la *élite* de la Fuerza Aérea Soviética.

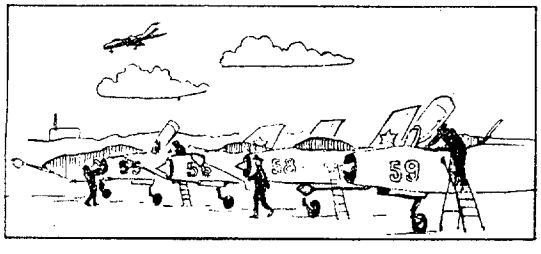
También resulta interesante el que en los últimos meses *Aviación y Cosmonáutica* haya inaugurado dos nuevas secciones. Una de ellas, "Su Salud", trata temas como el exceso de peso, la conveniencia del descanso adecuado y recomienda ejercicios físicos durante el vuelo. El título de la otra pudiera ser traducida como: "La Conducta Etica". Bajo este título se han publicado casos de conducta inmoral de algunos oficiales (uno de ellos en referencia a un oficial que era bígamo y había estado viviendo a rienda suelta antes de que los comunistas, que son los perros guardianes de la moralidad soviética, dieran con él).

El torrente de artículos sobre psicología se inició en 1966, y ahora aparecen con regularidad bajo el título de otra sección que se llama: "El Vuelo y la Psicología". La mayor parte de estos artículos están escritos para el personal de mando y los instructores; pero, debido a que la doctrina de entrenamiento soviético da gran importancia a lo que ellos llaman "estudios independientes" y toda vez que los oficiales están constantemente siendo instados a que amplíen su campo de conocimientos (presuntamente en su tiempo libre), muchos de los artículos tienen por miras ofrecer a la oficialidad de línea las bases fundamentales de la psicología de aviación. ¿A qué se debe esta práctica?

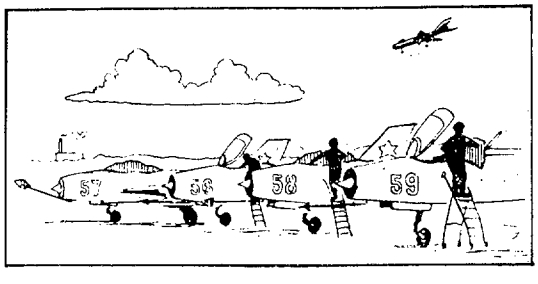
Tal como ya hemos mencionado se trata en esencia de la psicología dinámica aplicada de Pavlov. Un buen ejemplo de esto pudiera ser el llamado "entrenamiento psicofisiológico autógeno". Ya que la mayor parte de las personas no pueden hacer que la boca segregue saliva a voluntad, podemos provocar esta

reacción pensando digamos en rodajas de limón. Así un piloto que se entrena en simuladores de vuelo, puede aprender a producir la tensión emocional apropiada cuando se simula una situación de emergencia, pudiendo entonces aprender cómo puede disipar esa tensión por autosugestión. La expresión "psicofisiológica", que se usa continuadamente en la literatura señala el hecho de que, para los psicólogos soviéticos, la mente, o sea, la siquis, no es una cosa vaga autosubsistente, sino que nuestra conciencia es producto de las funciones fisiológicas conjuntas de todo el cerebro y el sistema nervioso. Siempre se insiste en este punto, aunque hoy en día se ha avanzado un tanto en comparación con los primeros días en que se puso en boga el "materialismo vulgar" cuando se consideraba que el cerebro secretaba pensamientos en la misma forma que el hígado secreta hiel.

Otro aspecto de este movimiento de la psicología-aplicada se hace notar en el inicio —también reciente—de una serie de pruebas sencillas que son publicadas para los lectores de *Aviación y Cosmonáutica*. Una de ellas por ejemplo, que se titula "Compruebe su Poder



de Observación", pide al lector que trate de ver cuánto tiempo tarda en captar todos los detalles de un dibujo, como el siguiente:



Entonces debe doblar la página y tomar nota del tiempo que tarda en percatarse de los cambios que ha habido en la situación: En otra serie, "Compruebe su Coeficiente de Inteligencia", se van presentando dibujos y figuras cada vez más complejas, en una secuencia lógica.

En realidad, estas son pruebas bien sencillas (nosotros estamos acostumbrados a ver algo similar todos los días en los periódicos y revistas de los Estados Unidos), y la eficacia de estas pruebas en dar resultados tangibles que se puedan notar, inmediatamente al menos, en la labor del piloto o del técnico, no es de trascendencia. Empero debemos de recordar que una de las reglas básicas en la metodología del entrenamiento soviético y en la pedagogía, por lo general, es el ir de lo sencillo a lo complejo, repitiéndolo hasta que llega a producir "náuseas". Estas pruebas tienen por lo menos la ventaja de que hacen que el piloto sepa que tiene varios "sistemas" cuyas funciones pueden ser medidas, evaluadas y aun mejoradas, o que dichos "sistemas" pueden deteriorarse en el transcurso del tiempo con la rutina de la tarea diaria, después de terminado el entrenamiento básico. Debemos de recordar que cada día hay un mayor número de pilotos que van a prestar servicio en las unidades de línea, que son los llamados pilotos-ingenieros, o sea, hombres "con una educación en ingeniería avanzada". Estos que han tomado cursos universitarios tienen un conocimiento muy profundo en las ciencias físicas, pero saben muy poco de las ciencias relacionadas con el ser humano (2). Aparentemente, su conocimiento de la psicología de vuelo ha de ser suplementado por los estudios independientes a que nos referimos anteriormente. Incidentalmente, últimamente se ha notado que estos artículos sobre métodos de entrenamiento han influido grandemente en los pilotos-ingenieros, que las responsabilidades de los comandantes han aumentado, pues ahora tienen en sus unidades, no sólo pilotos sino ingenieros capacitados, ansiosos de mantenerse al día con los más recientes avances tecnológicos y que en el acto se dan cuenta de la forma rutinaria de pensar o de las ideas anticuadas.

---

(2) El poeta ruso Andrei Voznesenky nos ha dado algunos detalles que prueban que el énfasis que la Unión Soviética ha dado a las matemáticas, la física y química en la educación, ha resultado, hasta cierto punto, «contraproducente». El ha afirmado que esos estudios han hecho que los estudiantes sean más sensitivos al atractivo de las ideas abstractas, y por consiguiente a opiniones heterodoxas.

También se presta mucha atención a la forma de hacer frente a las "emociones negativas" (miedo, tensión, depresión, etcétera). Aquí también vemos que el énfasis es Pavloviano: Ya que muchas veces estas son en realidad reflejos condicionados que se han arraigado hondamente por una u otra razón, debiendo de ser eliminados, reemplazándolos por otros que estén basados en emociones positivas. Son varias las técnicas que se usan: ejercicios físicos, ejercicios de control de la respiración y el uso del "diálogo interno": un piloto en una situación difícil debe hablar consigo mismo, debe de decirse cosas como: "Yo *debo*...". "Yo *puedo* hacer *esto*". "Yo *no debo* darme por vencido". A los pilotos se les encarece que, cuando se encuentran en situaciones difíciles y complicadas, deben conscientemente evocar pensamientos con un colorido emocional positivo, tales como remembranzas de un encuentro aéreo en que tuvieron éxito, intercepciones victoriosas, etc.

Los pilotos también pueden leer en las páginas de *Aviación y Cosmonáutica*, sobre las emociones de gran fuerza (aquéllas que elevan el nivel de las actividades vitales del individuo y que facilitan el logro de los objetivos) y sobre las emociones de gran fuerza (las que actúan en forma contraria), sobre los métodos para ejercitar la memoria y sobre cómo hacer prácticas para distribuir la atención en una forma apropiada cuando se encuentran dentro de la cabina del avión. Los artículos sobre entrenamiento psicológico por ejemplo, hacen una distinción entre lo que está sucediendo, o sea la memoria de cosas cercanas y la memoria de cosas lejanas. Se aconseja a los pilotos bisoños que están siendo entrenados, que se habitúen a usar frecuentemente recursos nometécnicos y que traten de encontrar, cuando les sea posible, las relaciones de causa y efecto, para mejorar su memoria de cosas lejanas. Señalan, por ejemplo, que las zonas de vuelo se pueden recordar mucho más fácilmente por nombres que tengan alguna relación con las experiencias personales del piloto, en vez de tratar de recordar números. En cuanto a lo que se refiere a la memoria operativa, que está sobrecargada al máximo cuando se está volando a ciegas, usando tan sólo los instrumentos, se encarece a los pilotos que practiquen con un diagrama, la mejor forma de cambiar la atención rápidamente de un instrumento o tablero de instrumentos a otro, necesarios para tomar una decisión. La revista ha publicado numerosos diagramas y ha entrado en largas y tendidas explicaciones sobre cómo encontrar los patrones de distribución de la atención óptimos. Una de las principales preocupaciones del momento es el desarrollar, con la cooperación de diseñadores de instrumentos y de psicólogos, los tableros de instrumental de aeronaves que faciliten el poder escudriñarlos rápidamente con una ojeada, agrupando las manecillas indicadoras, mandos y controles. En este orden de cosas es interesante el hecho de que un piloto escribiera recientemente a la redacción de la revista para recordarle que estos diseñadores de instrumentos y los psicólogos ¡no deberían de ignorar las sugerencias que les hicieran los mismos pilotos!

Aunque, tal como hemos mencionado, se insiste mucho en que los comandantes observen estrictamente las regulaciones de vuelo y las medidas de seguridad, se les encarece que no sean extremadamente severos y que eviten brusquedades en el lenguaje. Aquí es precisamente, se les dice, en donde el conocimiento de la psicología juega un papel decisivo. "Por tanto", leímos en una reciente edición, "sucedió que un buen día un piloto-instructor fué llamado, poco antes de iniciar un vuelo, a discutir un asunto desagradable con el comandante. Esa conversación produjo un cambio tan radical en la actitud mental de ese oficial, que el médico que le hizo el examen después se encontró forzado a recomendar que no se permitiera que ese oficial volara ese día".

El nombre de Antón Marenko, un director de escuela que murió en 1935, "el padre de la pedagogía soviética", y que es aún muy venerado, es mencionado repetidamente, haciéndose referencia a sus dogmas, pese a que suenan a elementales en *Aviación y Cosmonáutica*. Sin embargo, recientemente un Teniente General de la Fuerza Aérea Soviética estuvo muy acertado al sugerir un curso más prudente a los que hoy en día tienen que ver con la educación, cuando escribió diciendo que tanto los comandantes de línea como los médicos se veían cada vez más y más precisados a consultar libros de texto de psicología.

Bibliografía

LIBROS

L'AERODYNAMIQUE DU VOL DE L'AVION, por A. Boisson. Un volumen de 328 páginas de 18 × 27 centímetros con 327 figuras. Editado por Dunod, 92, rue Bonaparte, París, VIe. Encuadernado en tela, 86 francos franceses. En francés.

El estudio del vuelo comprende dos campos perfectamente delimitados: la Aerodinámica y la Mecánica. La obra que reseñamos, tal como su nombre indica, aborda el primer tema. Para ello está dividida en cuatro partes.

La primera de ellas trata del medio en que se desarrolla el vuelo, o sea el aire, aire cuyo movimiento alrededor del avión da lugar a las fuerzas aerodinámicas que hacen posible el vuelo. Se empieza estudiando el aire en reposo, lo que conduce a la noción de altimetría, para abordar luego el aire en movimiento con su aplicación a la anemometría.

Asimismo, se dan unas nociones fundamentales sobre los movimientos gaseosos. Ya que esta obra está particularmente dirigida al personal de Ensayos en Vuelo, se insiste mucho sobre ciertos puntos, tales como reglajes y errores altimétricos, velocidad convencional, velocidad equivalente y número de Mach, esclareciéndose ciertos conceptos.

La segunda parte está enteramente dedicada al estudio del ala, que empieza definiendo desde el punto de vista geométrico. Aplicando las nociones desarrolladas en la primera parte se obtienen las fuerzas aerodinámicas que aparecen en el ala, dando el concepto de sustentación y resistencia al avance, así como la influencia de los números de Reynolds y Mach sobre ellas. Se estudia con bastante detenimiento el momento de cabeceo a que dan lugar esas fuerzas, poniendo en evidencia de forma muy sencilla el concepto de foco y estableciendo la distinción que existe entre él y el centro de empuje. Se presta especial atención al caso del ala volante.

En la tercera parte se estudian las características aerodinámicas longitudinales del avión, o más brevemente la estabilidad longitudinal, empezando con unas consideraciones sobre el avión completo, definiéndose la polar correspondiente. Siempre de forma muy sencilla, se consideran los diferentes factores que intervienen en dicha estabilidad, definiéndose los diferentes focos del avión (mando fijo, mando libre y puntos de maniobra).

La cuarta parte está dedicada a la estabilidad lateral, o sea al estudio de la guiñada y el balanceo. Después de definir los parámetros que intervienen, y de hacer las correcciones necesarias, se aborda la influencia de los mandos laterales, haciendo hincapié en la influencia de otros factores, tales como los grupos motopropulsores.

Como ya se ha dicho, esta obra, dirigida particularmente al personal de Ensayos en Vuelo, en realidad contiene las materias desarrolladas desde hace ya algunos años por el autor en la Escuela del Personal Navegante de Ensayos y Recepción (EPNER) del Centro de Ensayos en Vuelo (C. E. V.). Se han añadido ciertos elementos destinados: unos a dar más interés a la obra, y otros a hacerla accesible al lector que debuta en esta materia. Para ello se ha procurado tener en cuenta que el lector era profano en Aerodinámica, que sus conocimientos matemáticos, así como físicos y mecánicos, no sobrepasan el nivel del Bachillerato. Se puede decir que se ha conseguido este objetivo, ya que esta obra expone, de manera simple y amena, conceptos muy complejos, e incluso presentados en otras obras similares en forma muy oscura. Se evitan lo mejor posible las demostraciones matemáticas, describiendo y explicando los fenómenos utilizando el sentido común del lector, auxiliado por figuras y gráficos.

Naturalmente, por la orientación de la obra se hacen resaltar las aplicaciones a los Ensayos en Vuelo, pero esto no le quita generalidad, siendo especialmente recomendable para los que quieran iniciarse en la Aerodinámica.

REVISTAS

ESPAÑA

Avión, núm. 282, agosto 1969.—«Apolo XI».—Salón de París (2.ª parte).—35 Grupo de FF. AA. Un meteoro en el cielo.—Un «Planeur» francés: el Va-26 «Squale». — «F a u v e l» AV-45-01R.—LX años de Handley Page.—«B. O. del RACE».

Avión, núm. 283, septiembre 1969.—XXX años de Aviación Española. Exhibición en Tablada.—«Pitts Special».—«Bölkow» 208.—«B. O. del RACE».—VII Copa Ibérica.—Concurso en G r i ñ ó n.—II Trofeo «Burgos».—Fournier RF-4D.

Ejército, septiembre 1969.—España y su aportación a Occidente.—El mortero en la guerra irregular.—Platillos volantes..., ¿pero de dónde?—La localización en el combate nocturno.—España y Napoleón.—Los ascensos en la Armada y en el Ejército del Aire.—Paralelismo militar y económico.—La Cría Caballar en los últimos veinticinco años.—Presente y futuro de la provincia española del Sahara.—Información e ideas y reflexiones: El viaje a la Luna en el «Apolo XI».—Sitiado por los españoles, Gibraltar se convierte en una isla.—Jefatura de Patronatos de Huérfanos de Militares.—Desarrollo de la actividad española.—Guía bibliográfica.

Energía Nuclear, mayo-junio 1969, número 59.—Programa de investigación y desarrollo en la desalación de aguas saladas y salobres.—La cromatografía de investigación y desarrollo de la Junta de Energía Nuclear. La estación meteorológica de la J. E. N. para estudios de difusión atmosférica.—Riesgo nuclear y responsabilidad civil (segunda parte).—Coloquio sobre radiocología marina, celebrado en Cherburgo entre los días 3 al 6 de diciembre de 1968.—Vocabulario científico.—Noticiero.—Actividades editoriales.

Flaps, número 113. — Actualidad gráfica. — Un nuevo proyecto nacional: El C. A. S. A. 212 «Aviocar».—La aviación de caza en la Fuerza Aérea brasileña.—Republic P-47 «Thunderbolt».—Hace cincuenta años.—Los pioneros del Atlántico Norte y el triunfo de Alcok y Broown.—Volovelismo.—Récord Mundial de Ida y Vuelta.—El otoño de los motores aéreos a pistón.—Astronomía y Astronáutica.—Los infinitos soles del infinito.—Usaf «Douglas C-9 A».—Las Fuerzas Aéreas Marroquíes.—Album de fichas.—Aeromodelismo-Tempete. — Biblioteca aeronáutica.—Otros libros.

Flaps, núm. 114.—Noticiario.—Actualidad gráfica.—...y el DC-8 sigue en la brecha.—Volovelismo: El récord de Alfred Rohm.—Vietnam, victoria prohibida (1.ª parte).—¿Qué es la I. A. T. A.?—Ling-Temco-Vought XC-142.—El mayor laboratorio para ensayos de estructuras del mundo.—Un «bravo» aeroplano de la Siai Marchetti.—Astronáutica: La exploración del universo produce muchas ayudas. Afines a la humanidad.—Funciona un girostato que presagia mejores satélites.—Los primeros astronautas que pisaron la Luna llevaban un gnomon o reloj solar de la edad espacial.—Aeromodelismo: Nostalgia.—Nuevas maquetas italianas.—Marca mundial de distancia.—Album de fichas. —Biblioteca aeronáutica.

Revista General de Marina, núm. 177, agosto-septiembre.—Don Casto, «el Marino».—Los uniformes que usó Méndez Núñez.—Los buques que llevaron el nombre de Méndez Núñez.—El Almirante Méndez Núñez o la veneración en vida.—El mito de los platillos volantes.—Divagaciones.—Breve historia de la lucha contra el submarino.—Ideas sobre relaciones públicas.—Nota internacional: El rojo verano.—Historias de la mar: El voto.—S. A. R. el Príncipe D. Juan Carlos de Borbón, proclamado sucesor del Jefe del Estado.—Viaje del «Apolo XI» a la Luna.—Conmemoración de la II Semana Naval.—Noticiario.—Libros y Revistas.

Spic, núm. 39, septiembre 1969.—Historia de «Aeroflot» (y III).—Ficha técnica «El Mercure».—El «whisky» escocés. Por tierras de Escocia.—Coloquio: «Mucho whisky».—El «whisky» y su consumo.—Masa y turismo de masas.—Concurso «Ayer, hoy y mañana de la Aviación Civil».—¿Y después de la Luna?—Otras secciones.—Ferias y Congresos.—Actualidad turística.—Anotaciones. — Hostelería. Iberoamérica, al vuelo. — News.—Aeropuertos.—Alquiler de coches.—Sobre raíles.—Información marítima.

ARGENTINA

Aero Espacio, núm. 323, junio 1969.—A un cuarto de siglo.—Acrobacia aérea.—Cessna 402A.—Puertas eléctricas para hangares gigantes.—Lunas en pugna.—Nuestro Servicio Meteorológico Nacional.—La eterna y siempre nueva dimensión: El espacio.—El hombre en la Luna.—Identificación espacial.—Dialogando con nuestros cóndores.—La Argentina y su afiliación a la Federación Aeronáutica Internacional.—La conquista del espacio en su primera década.—«Segurito».—Llegan los robots. — Proyectiles guiados. — Medicina aeroespacial.—Servicio social en caso de emergencia.

Aero Espacio, núm. 324, julio 1969.—Alas para el progreso.—«Mirage G».—XXVIII Salón Aeronáutico y Espacial de «Le Bourget». — Acrobacia aérea. — La aviación deportiva al servicio del país.—Las aventuras del perro «Chiche». — La mentada Escuela de Caza.—Una institución que se proyecta con visión de futuro.—Líneas Aéreas del Estado. — «Apolo X»: Actividades inéditas del módulo lunar.—Varados en órbita lunar.—Identificación espacial.—Dialogando con nuestros cóndores.—Louis Ferdinand Prinz von Preusen: Piloto aviador argentino.—Recordando a valientes.—La conquista del espacio en su primera década.—Problemas sobre centraje de aviones. — Proyectiles guiados.—Régimen jurídico del subsidio aeronáutico.

Aero Espacio, núm. 325, agosto 1969.—Un hombre para la Luna.—«Le Bourget» 1969.—Ala de Caza núm. 1.—Asalto al planeta Marte.—Aeromodelismo.—Vuelo a vela.—Doble página central a todo color: ¡A la Luna...!

FRANCIA

Forces Aériennes Françaises, agosto-septiembre 1969, núm. 261.—El viaje de la E. S. G. A.—Análisis espectral de un armamento nuclear.—La bella historia del «77».—El P. N. de ejecución.—La República democrática de Guinea.—Crónicas: Ejército del Aire.—Técnica Aeronáutica.—Espacio.—Literatura Aeronáutica.—Bibliografía.

INGLATERRA

The Aeronautical Journal, julio 1969.—Avisos.—Ramas.—Sección de graduados y estudiantes.—Mensaje presidencial: El negocio de la aviación.—La 7.ª Conferencia Conmemorativa Handley Page: Mirando hacia el futuro en Aeronáutica.—La próxima generación de helicópteros franceses. Cooperación europea en la industria de aviación y su desarrollo futuro: Ejemplo de su aplicación en el programa de helicópteros anglo-francés.—Instalaciones del transporte aéreo y planificación regional. Correspondencia. Notas técnicas.—La Biblioteca. — Memorias suplementarias: El vuelo humano.—Una nueva aproximación para un viejo sueño.—La elección entre uno o dos motores para el avión táctico de apoyo cercano.—«Head-up-display».

The Aeronautical Journal, septiembre 1969.—Mirando hacia el futuro en aeronáutica.—22.—Desarrollos en los materiales poliméricos.—Eficacia en investigación y desarrollo. — Correspondencia.—Transporte aéreo: La mano de obra para una industria en expansión.—Los tratados del Espacio Exterior.—Revista de los desarrollos de ingeniería en el proyecto de helicópteros.—El «Harrier»: Un comentario de ingeniería.—Notas técnicas: Actuación aerodinámica en las palas de turbina de gas porosas.—Medición de las capas límite tridimensionales.—El rendimiento de cojín de aire en un Hovercraft en su entrada en un túnel.—La Biblioteca: Revistas, adiciones, informes.—Memorias suplementarias: Motores de aviación en servicio en la R. A. F.—Investigación futura del aparato con rotor en Estados Unidos.